

CHEMIA CIEKAWA I PRZYJEMNA

CENTRUM EDUKACJI NAUCZYCIELI
W GDAŃSKU
ul. GEN. J. HALLERA 14
80-401 GDAŃSK

5 czerwca 2008 r.

Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk
<http://www.pg.gda.pl/chem>

Wydano za zgodą:
Rektora Politechniki Gdańskiej

Redaktorzy:
Bożena Zabiegała
Monika Gdaniec-Pietryka
Jacek Namieśnik

Korekta:
Agnieszka Sagajdakow
Bożena Zabiegała

Projekt okładki:
Krystyna Grzybowska

Recenzenci pracy:
prof. dr hab. inż. Irena Baranowska
prof. dr hab. inż. Maciej Jarosz
prof. dr hab. Jerzy Siepak

Prawa autorskie © 2008 Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej pracy objęta prawami autorskimi nie może być reprodukowana za pomocą żadnych środków - graficznych, elektronicznych lub mechanicznych - lub wykorzystywana w żadnej postaci bez pisemnej zgody wydawcy.

Druk: "WIB", Piotr Winczewski, ul. J. Sobieskiego 14, 80-216 Gdańsk

ISBN: 978-83-925754-3-6

HONOROWY PATRONAT

JEGO MAGNIFICENCJA REKTOR POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

prof. dr hab. inż. Janusz Rachoń

POMORSKI KURATOR OŚWIATY

Zdzisław Szudrowicz

ORGANIZATORZY KONFERENCJI

CENTRUM EDUKACJI NAUCZYCIELI
ul. Gen. J. Hallera 14, 80-401 Gdańsk

Mirosława Janowska
Jolanta Sawicka

POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE
ODDZIAŁ GDAŃSK

Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk

Bożena Zabiegała
Jolanta Sawicka
Jacek Namieśnik

WYDZIAŁ CHEMICZNY, POLITECHNIKA GDAŃSKA
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk

Bożena Zabiegała
Jacek Namieśnik

NAUCZYCIELE CHEMII

Alicja Cała - X Liceum Ogólnokształcące, Gdynia
Halina Cybula - XII Liceum Ogólnokształcące, Gdańsk
Honorata Jurasz - IV Liceum Ogólnokształcące, Gdańsk
Halina Kosińska - I Liceum Ogólnokształcące, Gdynia
Lucyna Kimmel - X Liceum Ogólnokształcące, Gdańsk
Katarzyna Wrzeszcz-Barbasiewicz - Zespół Szkół Hotelarsko-Gastronomicznych, Gdynia

WSTĘP**CHEMIA CIEKAWA I PRZYJEMNA***Andrzej Wiśniewski**Uniwersytet Gdański*

Organizatorom i pomysłodawcom kolejnej Konferencji Nauczycieli należą się słowa uznania za niezwykle trafne i społecznie chwytliwe, a rzekłbym i modne, zatytułowanie kolejnego roboczego spotkania mistrzów dydaktyki najbardziej widowiskowej dziedziny jaką jest chemia. Zwykle, chemik to nie tylko eksperymentator i nauczyciel, ale "kochanek" wielu muz z muzyką, zwłaszcza tą najwyższych lotów, włącznie. Najlepszym dowodem tej tezy jest tytuł tegorocznej Konferencji nawiązującej do autora audycji telewizyjnej sprzed lat "Muzyka lekka, łatwa i przyjemna" Lucjana Kydryńskiego. Wspomnieć także należy Jerzego Waldorfa, znanego krytyka muzycznego i autora trafnej myśli: "Muzyka łagodzi obyczaje, ale nie wśród muzyków." Szerszemu ogółowi znana jest jedynie pierwsza część zdania.

Wracając do *meritum*, czyli chemii, każdy z nas bez wątpliwości stwierdzi, że chemia znana i bliska jest człowiekowi od wielu setek wieków, chociaż na jej nazwanie czekaliśmy bardzo długo. Badania bardzo wczesnej niepisanej historii człowieka stawiają hipotezę, że ogień i pierwsze jego wykorzystanie znane było gatunkowi *homo sapiens* około 80.000 lat temu. Zachodzący proces utleniania i redukcji z wydzieleniem ogromnych ilości ciepła i światła, miłych człowiekowi, bez znajomości zachodzących w ognisku przemian (a nawet prób ich poznania) był i jest nadal taki sam. Obecnie, już dogłębnie poznany, jest nadal wykorzystywany w życiu codziennym, często mało roztropnie, przysparzając niestety szkód środowisku naturalnemu. Od samego początku, człowiek - istota myśląca, zdawał sobie sprawę z niszczącej siły pożarów inicjowanych wyładowaniami atmosferycznymi i pożytkiem płynącym z ujarzmionego ognia ułatwiającego i umilającego życie w oświetlanej i ogrzewanej jaskini aż po współczesne wytworne przyjęcia w salonach z eleganckimi kominkami i nastrojowo drgającymi w nim jezorami ognia. Naukę wykorzystania ognia kolejne pokolenia wyssały z mlekiem matek. Przecież wesołe biesiady przy ognisku z pieczonym dzikiem i mocno schłodzonym piwem nawiązują do czasów sprzed wieków. Naturalny proces fermentacji prowadzi do alkoholu etylowego - prostego organicznego związku chemicznego, znanego w niepamiętnych czasów w postaci piwa i wina (co najmniej od 6000 lat), o którym Biblia (najznamienitsze dzieło literackie wszechczasów) wspomina przy okazji opisu cudu w Kanie Galilejskiej. Natomiast średniowieczni mnisi - cierpiący na nadmiar wolnego czasu stali się specjalistami otrzymywania wszelkich nalewek, lecz wcześniej opracowali metodę otrzymywania wysokoprocentowego alkoholu. To Oni opracowali metody destylacji (dzisiaj podstawowe operacje chemików) prowadzące do winiaków, koniaków i czystego ponad 90% alkoholu, które nazwali winem palonym. Nazwa "wino palone" wywodzi się z wrażenia pieczenia lub palenia wywołanego przez spirytus, co z pewnością zostało przez każdego chemika, i nie tylko, sprawdzone doświadczalnie. Jestem pewien, że pisząc te słowa mogę być posądzony o naruszanie ustawy o wychowaniu w trzeźwości. Będę się bronił wskazując jego najważniejszą właściwość. Nie znamy lepszego, tańszego i bardziej ekologicznego środka dezynfekującego, środka niszczącego większość pospolitych szczepów bakterii. Jednak inną jego właściwość poznała ogromna większość dorosłych obywateli, łącznie z piszącym te słowa, przy okazji różnych wesołych i dostojnych uroczystości. Ale jest też grupa ludzi, wcale nie tak mała, która nadużywa alkoholu czyniąc spustoszenie w zasobie swoich szarych komórek w tak wysokim stopniu, że nie pogadasz z takim. Nadmiar prowadzi do śmierci. W encyklopedii amerykańskiej podaje się informację, że 200 g czystego spirytusu to dawka śmiertelna dla człowieka. Dodaje się jednak w tym haśle, że nie dotyczy to Rosjan i Polaków. Niewielkie dawki w postaci zwłaszcza win

czerwonych oczyszczają nasz krwioobieg z nadmiaru cholesterolu a jednocześnie dostarczają miłego rozluźnienia mięśni, psychiki i języka oraz ułatwiają trawienie zwłaszcza tzw. "ciężkich" a przy tym smacznych potraw. Te długie wywody mistrz pióra Aleksander hrabia Fredro ujął krótko i arcypięknie frazą: "Znaj proporcjum Mocium Panie."

Odkrycie soli i jej właściwości stało się stało się przełomem w diecie człowieka i sposobach konserwowania mięsa. Ta nieszkodliwa zdawałoby się sól kuchenna w nadmiarze powoduje choroby, a jednorazowe skonsumowanie 200 g gwarantuje przeniesienie się na "Łono Abrahama". Wartość smakowa tego związku doczekała się również opisu w Biblii: "Jeżeli sól straci smak, to czym posolić". Najwcześniej znana sól pochodziła z morza, także Morza Śródziemnego, której współczesny turysta sporo znajduje w dołkach i nieckach skalistych brzegów Grecji. I znowu hrabia Aleksander ma rację "Znaj proporcjum Mocium Panie."

Alchemia, poprzedniczka chemii, należąca ongiś do wiedzy tajemnej, a narodzona w Aleksandrii i przeniesiona do Europy przez Arabów, wywodzi się ze sztuki wytapiania, poszukiwała uniwersalnego leku, panaceum na wszystko, kamienia filozoficznego do przekształcania bytu lub materii a zwłaszcza metali szlachetnych w złoto. Była to swego rodzaju średniowieczna gorączka złota.

Odwieczna i przemożna chęć panowania jednych nad drugimi toczy się niezmiennie przez wieki historii a jednocześnie była i jest nadal motorem napędowym (stymulatorem) poszukiwań umożliwiających lub ułatwiających zapewnienie sobie przewagi. Proch strzelniczy, azotany, chlorany, azotan gliceryny (nazywany błędnie nitrogliceryną), trotyl - TNT (trinitrotoluen) i inne, to kolejne efekty pracy wynalazczej chemików, które budowały ich fortuny i pozycje społeczne. Środki wybuchowe znalazły także szerokie zastosowanie pokojowe i widowiskowe, chociażby z okazji obchodów Nowego Roku. Mistrzowie dydaktyki wiedzą najlepiej jak mocno takie efekty przykuwają zaciekawienie zwłaszcza młodych.

Z pewnością najwyżej oceniane przez człowieka są syntezy takich związków chemicznych, które cechowały się i nadal cechują silnymi właściwościami leczniczymi. Aspiryna, prosty i nietoksyczny (w rozsądnych ilościach) środek powszechnie jest stosowany jako medykament w uśmierzaniu bólu oraz leczeniu przeziębień i grypy. Natomiast odkrycie penicyliny, silnego środka przeciwbakteryjnego, wywołało wręcz euforię i przekonanie, że odkryto panaceum, lek na wszystko. Stosowano ją powszechnie, bez jakiegokolwiek kontroli, niemal jak aspirynę. Zlekceważono dalsze odkrycie Aleksandra Fleminga sugerujące możliwość mutowania bakterii pod jej wpływem i powstawania szczepów opornych na ten specyfik. Paradoksalnie, odkrycia nowych antybiotyków i powszechne ich stosowanie (czemu nie należy się dziwić, przecież każdy chce być zdrowy) w ratowaniu życia człowieka zwiększało szybkość mutacji bakterii prowadząc do powstawania nowych coraz bardziej zjadliwych i opornych na znane antybiotyki szczepów. Nieodpowiedzialnie pochopne stosowanie antybiotyków spowodowało również zmniejszenie odporności człowieka na infekcje i pojawienie się nowych schorzeń w postaci grzybic narządowych. Grzybice skórne są stosunkowo łatwe w leczeniu, natomiast leczenie grzybic jamy ustnej, przewodu pokarmowego, układu moczowego, układu oddechowego a nawet grzybicy mózgu jest bardzo trudne z powodu niewielkiej liczby specyfików niszczącej grzyby nie zabijając ich żywiciela. Dzisiaj antybiotykoterapia stosowana jest tylko w poważnych dla zdrowia człowieka sytuacjach.

Sacharoza, popularnie znany i stosowany cukier, jakże przyjemny dla podniebienia związek chemiczny, podstawowy surowiec przemysłu cukierniczego zastępuje dawniej stosowany do słodkich wypieków miód. Powstałe firmy cukiernicze wykorzystując także czekoladę i inne składniki do produkcji swoich wyrobów zarabiały i zarabiają krocie. Czyż ozdobne pudełeczko łakoci nie jest najlepszym prezentem dla damy serca. Pani Hanka Bielińska w jednym ze swoich monologów wskazując ręką kolejno na usta, żołądek i uda dodawała z szybkością karabinu maszynowego, że słodczyce zostawiają słodki smak w pierwszym miejscu przez 2 min., a w kolejnych miejscach 2 godz. i 2 lata. Nadmiar szkodzi i powoduje choroby i jak niektórzy głośno krzyczą powoduje białą śmierć. Gwoli ścisłości przypomnę, że D-glukoza jest podstawowym "paliwem" czyli środkiem odżywczym mózgu. Czy mamy głodzić mózg i jednocześnie wymagać od niego intensywnej pracy? Głodny mózg najczęściej odmawia posłuszeństwa. A zatem hrabia Aleksander znowu ma rację; "Znaj proporcjum Mocium Panie."

Ropa, płynne złoto, naturalny dar Ziemi jest ogromnym, lecz nie bez dna, magazynem wielkiej liczby i ilości węglowodorów nasyconych i aromatycznych, i nie tylko. To źródło pozwala wielu krajom żyć bogato, ale jest również przez to powodem konfliktów i przemocy. Ten magazyn stał się stymulatorem rozwoju motoryzacji i przemysłu rafineryjnego zbyt nonszalancko eksploatowany, co w sposób rabunkowy niszczy przez wiele milionów lat tworzony ziemski skarb. Produktem wykorzystywania ropy, benzyny i gazu, obok oczekiwanej energii, jest pospolity ditlenek węgla. Równolegle wycinane lasy deszczowe, naturalne płuca Ziemi, łącznie z nadmierną emisją produktu spalania powoduje zaburzenie równowagi w przyrodzie co konsekwencji skutkuje podwyższeniem średniej temperatury Ziemi, zmianami klimatycznymi (zauważalnymi aż nadto wyraźnie) i gwałtownymi zmianami pogody. Nawet najstarsi obywatele Polski nie widzieli nigdy takich anomalii pogodowych jakie obserwujemy w ostatnich latach. Natura broni się przed niszczycielską działalnością człowieka dysponując ogromną siłą i jest w stanie go zniszczyć. A możliwości ma wiele. W tym strasliwym przyspieszeniu rozwoju technicznego, którego początku należy upatrywać w wynalezieniu maszyny parowej, zobaczyć może pesymista (a może realista) tragiczny koniec. Na naprawę tego stanu jest jeszcze czas. Zdaje się, że człowiek zbyt dosłownie odczytał słowa zawarte w Biblii: "Rozmnażajcie się i czyńcie sobie Ziemię poddaną". I znowu hrabia Aleksander ma rację.

Nawozy sztuczne (kolejna grupa związków chemicznych) zwiększyły plony na całej Ziemi, a niezmienna od wieków pogoń za zyskiem spowodowała nadmierne nawożenie i w konsekwencji wzrost stężenia głównie azotanów i soli amonowych w płodach ziemi, glebie i wodzie. Skutki tego widzimy na co dzień, schorzenia pokarmowe, zwłaszcza u dzieci, eutrofizacja widoczna jako nadmierne zarastanie płycizn przy brzegach jezior i rzek, nadmierny przyrost rzęsy i glonów itd. Wytworzyło się zapotrzebowanie za zdrową żywność produkowaną na nawozach naturalnych, ale niestety zbyt często wkrada się tu nieuczciwość.

Tworzywa sztuczne, polimery (najpowszechniej wykorzystywane związki zaliczane do chemii organicznej) projektowane poprzez naśladowanie przyrody (choćby sieć pajęcza znakomicie jest imitowana przez nylon) stały się hitem naszych czasów. Można otrzymywać polimery o właściwościach niespotykanych w naturze, o wytrzymałości metalu, niewielkiej gęstości i bajecznie długiej trwałości. Z początku wynalezienie tworzywa sztucznego o pożądanych właściwościach oszałamiało, rozpięrało dumą, napawało sukcesem, ale później pojawiły się kłopoty. Większość tworzyw sztucznych nie jest biodegradowalnych, a ich trwałość szacuje się na setki a nawet tysiące lat. Hałdy śmieci, plastikowych opakowań i torebek (Neapol błysnął w tej brudnej sprawie najjaśniej) w skali całego świata nie ulegają rozkładowi a jedynie rozdrobnieniu. Powstały plastikowy miął splukiwany jest poprzez deszcze do rzek, stawów, jezior i mórz gromadząc się przy dnie uśmierca znaczą część rybiego potomstwa i innych zwierząt. Z każdym dniem przybywa nowych związków chemicznych i wiedzy o nich. Nikt nie ma wątpliwości, że ich istnienie i właściwe wykorzystanie przynosi pożytek człowiekowi, ułatwia mu życie, leczy go, ubiera i to tanio, pozwala stworzyć wysoki komfort egzystowania. Więc przekazywanie tej wiedzy młodemu pokoleniu jest czymś całkowicie naturalnym, przynoszącym satysfakcję i niosącym nadzieję na przyszłość. W każdej dziedzinie wiedzy obserwujemy ogromny przyrost informacji, więc nauczyciel, mistrz dydaktyki, winien umieć wybrać te najważniejsze, aby określona pojemność statystycznego umysłu ucznia wchłonęła niezbędne treści. Przekazywane mu treści powinny pozostać w pamięci na całe życie, a stanie się tylko wtedy kiedy uczeń zrozumie omawiane tematy. Przekroczenie granicy możliwości umysłu spowoduje niechęć do przedmiotu i nauczyciela a nawet obrzydzenie do zdobywania jakiejkolwiek wiedzy. Tu pozwolę sobie przytoczyć wspaniałą myśl mojego Mentora, Mistrza i Nauczyciela - Prof. dr hab. Janusza Sokołowskiego (założyciela i pierwszego Rektora Uniwersytetu Gdańskiego, wykładowcy z najwyższej półki) wypowiedzaną wielokrotnie: "Uczmy mniej, a powoli i dobrze". Daję słowo, to się sprawdza. Nie dajmy się porwać hasłom współczesności: szybciej i więcej. Jako nauczyciele, powinniśmy tłumić w sobie chęć przekazywania jak największej porcji wiedzy, często jedynie pamięciowej, a wybierać treści o charakterze podstawowym, uczyć rozumnego, mądrego i krytycznego myślenia o produktach chemicznych, ich właściwego wykorzystania dla dobra i zdrowia człowieka oraz wpajać troskę o naturalne środowisko człowieka. Wiedza chemiczna i o ochronie środowiska muszą iść w parze, aby umożliwić następnym pokoleniom korzystanie z dobrodziejstwa możliwie

czystej natury. Oczekiwanego efektu nie przyniosą administracyjne nakazy i zakazy a jedynie właściwa edukacja najmłodszych.

Z pewnym zakłopotaniem obserwuję nadmierny (niepokojący) przyrost dostępnych na rynku podręczników do nauczania chemii z niestety zbyt dużą liczbą błędów. Nie każdy materiał poznawczy musi być unowocześniany lub ulepszany. W stwierdzeniu ludowym "Lepsze jest wrogiem dobrego" jest dużo prawdy. Podstawowe prawa i procesy chemiczne nie uległy zmianie od początku ich poznania i zrozumienia, więc nie ma potrzeby zmieniać ich opisu bez narażenia się na podejrzenie o plagiat. Nie podejrzewam, aby stwierdzenie: $2+2=4$ można było nazwać plagiatem. Nie ulegajmy zatem powszechnej modzie. Nowe opisy, przy zbyt wielkiej dowolności aktualnego języka polskiego, prowadzą zbyt często do błędów. W ocenie aktywności nauczyciela dokonywanej przez zwierzchników najwyżej lokowany jest podręcznik. W tekście tych podręczników (pojawiających się w zbyt wielkiej liczbie) pojawiają się zapisy błędne choć pisane w dobrej wierze. Gwoli ścisłości należy dodać, że nie istnieją podręczniki całkowicie pozbawione błędów. Temu zjawisku należy przeciwdziałać poprzez staranne recenzje i dopuszczenie do użytku tylko podręczników dobrze recenzowanych. Ku mojemu zdziwieniu usłyszałem kilka miesięcy temu informację, że to nie jest takie proste. Nie twierdzę, że jest proste ale z pewnością możliwe. Jeśli nie podejmiemy próby, to z pewnością niczego nie zmienimy. Do nauki w szkołach powinny być wybrane podręczniki z najwyższej półki i powinny być te same dla całego obszaru Polski, bo inaczej wiedza maturzystów (kandydatów na studia) będzie różna. Sądzę, że ten punkt widzenia powinien dotrzeć do Ministra Edukacji, bo ambitny zamiar wprowadzania tzw. programów autorskich nie przyniósł oczekiwanych rezultatów. Zbyt szeroki zakres wiedzy z różnych przedmiotów doprowadził do sytuacji, w której szkoła podstawowa (a ściślej jej program) nie jest w stanie nauczyć pisać, czytać i rachować w stopniu umożliwiającym dalszą edukację. Okazuje się, że uczniowie szkół ponadpodstawowych mają kłopoty z płynnym czytaniem, czytaniem ze zrozumieniem i obliczaniem procentów, a zatem w jaki sposób nauczyciel chemii ma realizować program? Nauczyciel dochodzi do wniosku, że uczniowie są niewyuczalni, a uczniowie będą uważać, że nauczyciele przekazują im wiedzę, której nie pojmą i do niczego im się nie przyda. Oczywiście nie dotyczy to wszystkich (choć zbyt dużego procenta uczniów), ale utworzyło się błędne koło. Dzwonię na alarm, autorytety dydaktyki próbujcie to zmienić.

Życie młodego człowieka jest inne od życia człowieka dorosłego i to stwarza nauczycielom dodatkową trudność w pracy dydaktycznej. Starajmy się nauczyć ucznia myślenia, również krytycznego, uzupełniamy braki matematyki, uczymy umiejętności poprawnego wystawiania się, bo w środkach masowego przekazu aż roi się od błędów. Jest sprawą oczywistą, że dziesięciokrotnie powtarzana reklama z błędnymi zwrotami jest niszczyielską przeciw-wagą starań nauczyciela, ale przeciwstawiamy się tej dziwacznej chwili w historii. Bylejakość językowa przekłada się bezpośrednio na bylejakość myślenia. Przecież reklama mówiąca o inteligentnych cząsteczkach usuwających brud musi budzić nasze oburzenie. Reklama powinna być zabawna, bo to przyciąga uwagę potencjalnego klienta, ale nie powinna być nieprawdziwa. Melchior Wańkowicz przed II wojną światową reklamował pastylki z kogutkiem na przeczyszczenie. Zachęcał do kupna zdaniem: "Działają łagodnie i skutecznie nie przerywając snu." Dzisiejsze reklamy Biedronki są znakomite, zabawne, trafne i zachęcają do zakupu. Inaczej ma się sprawa reklam środków piorących i napojów. Wmawiają nam, że benzoesan sodu powoduje świecenie, albo że napój z sokiem cytrynowym przygotowują bez konserwantów itd. Marzę o tym, żeby w Polsce (tak, jak w Szwecji) pojawiła się ustawa, która nakłada kary na reklamodawców promujących nieprawdziwe treści.

Niczego odkrywczego tu nie napisałem. O tym wszystkim wie co najmniej 80% nauczycieli, a w pewnej grupie wiekowej 100%. Ośmieliłem się jedynie, w imieniu Państwa, o tym napisać.

Na koniec jeszcze jedna obserwacja otaczającej nas rzeczywistości. Telewizyjni idole młodzieży chwalą się publicznie wagarowaniem, rozrabianiem, obrzydzeniem do takich przedmiotów jak chemia, fizyka czy matematyka jedynie w celu pozyskania liczby tzw. fanów lub (mówiąc językiem kabaretowych prześmiewców) "szpanowania". Trudno z tym walczyć, ale można z tego kpić w czasie spotkań z młodzieżą zmniejszając w ten sposób skutek takich przechwałek w postawach uczniów. Szczytem nieodpowiedzialności

a nawet, przepraszam za słowo, głupoty jest rozpowszechnianie rymowanki o treści: "Chemia uczy, chemia bawi, chemia życia Cię pozbawi."

Jestem pewien, że nikt z ludzi używających mózgu (przypomina mi się kabaretowe ogłoszenie wypowiedziane przez Pana Jana Kobuszewskiego: "Mózg mało używany sprzedam") nie ma wątpliwości jak trudny, odpowiedzialny i niskopłatny jest zawód nauczyciela w Polsce.

Wszystkim zapaleńcom i entuzjastom nauczania chemii życzę udanych i owocnych obrad na kolejnej tegorocznej Konferencji, a za Państwa pomyślność osobistą wnoszę toast (intonując tradycyjne 100 lat) płynem o czerwonej barwie z głębokim bukietem zapachowym i dwunastoprocentową zawartością dobrze znanego związku chemicznego.

SPIS TREŚCI

WSTĘP

CHEMIA CIEKAWA I PRZYJEMNA <i>Andrzej Wiśniewski</i>	5
--	---

REFERATY I KOMUNIKATY

PIERWIASTEK, NIE CAŁKIEM Z PIEKŁA RODEM - CZ. I <i>Barbara Becker, Anna Kropidłowska</i>	15
--	----

PIERWIASTEK, NIE CAŁKIEM Z PIEKŁA RODEM - CZ. II <i>Barbara Becker, Renata Kuczyńska</i>	19
--	----

JAK SPRAWIĆ, BY EKSPERYMENT BYŁ PRZYJEMNY DLA UCZNIĄ I ŁATWY DLA NAUCZYCIELA <i>Hanna Gulińska</i>	22
--	----

NA POGRANICZU BIOLOGII I CHEMII: MUCHOMOR, CZYLI PRZYKŁAD HISTORYJKI Z MORAŁEM <i>Paweł Kafarski</i>	26
--	----

TECHNIKA CHEMII W MAŁEJ SKALI (SSC) A NAUCZANIE CHEMII <i>Aleksander Kazubski, Dominika Panek, Łukasz Sporny</i>	29
--	----

CHEMIA WYSKOKOWA <i>Marek Kwiatkowski</i>	33
---	----

CHEMIA ŁATWA, LEKKA I PRZYJEMNA. SZANSE I ZAGROŻENIA <i>Iwona Maciejowska</i>	36
---	----

SUBSTANCJE SŁODZĄCE <i>Janusz Madaj</i>	40
---	----

JAK ZACIEKAWIĆ MŁODZIEŻ CHEMIĄ? <i>Piotr Malecha</i>	41
--	----

POSTERY

EKOEDUKACJA W RAMACH BAŁTYCKIEGO FESTIWALU NAUKI <i>Aleksandra Bielicka, Katarzyna Świerk, Irena Bojanowska</i>	45
---	----

W CHEMICZNYM LABORATORIUM <i>Aleksandra Bielicka, Katarzyna Świerk, Irena Bojanowska</i>	46
--	----

JAK ZACIEKAWIĆ MŁODZIEŻ CHEMIĄ? <i>Alicja Cała</i>	47
--	----

KWAŚNY DESZCZ - WSPÓŁDZIAŁANIE GLEBY <i>Małgorzata Czaja, Bożena Karawajczyk</i>	48
--	----

HISTORIA MAGNESEM PISANA <i>Małgorzata Czaja</i>	49
--	----

"SZAMPON Z EFEKTEM ZMIĘKCZANIA WODY" - REKLAMA TELEWIZYJNA A WIEDZA CHEMICZNA UCZNIÓW <i>Anna Florek, Kamila Krefta</i>	50
---	----

CHEMIA CIEKAWA I PRZYJEMNA <i>Barbara Górska</i>	51
--	----

ANALIZA PORÓWNAWCZA ROZMIESZCZENIA KADMU, NIKLU, MANGANU I MIEDZI W MIĘCZAKU <i>MYTILUS EDULIS</i> ORAZ SUBSTRACIE OSADOWYM Z POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU <i>Edyta Hendożko, Jan Warzocha, Artur Olech, Piotr Szefer</i>	52
MOJE DOŚWIADCZENIA Z OCENIANIEM KSZTAŁTUJĄCYM <i>Sylwia Kostuch - Pielichowska</i>	53
CHEMIA DLA "ARTYSTÓW", "HISTORYKÓW" I "MATEMATYKÓW" <i>Sylwia Kostuch - Pielichowska</i>	54
CHEMIA PRZYJEMNA I POŻYTECZNA <i>Wojciech Krajecki</i>	55
CHEMICZNE "CZARY-MARY" I HARRY (I) <i>Anna Kropidłowska</i>	56
WODNI DETEKTYWI <i>Katarzyna Hausman, Iwona Krzemińska</i>	60
POWOŁANIE DORADCY METODYCZNEGO DO SPRAW CHEMII <i>Izabela Lichtarska</i>	61
KORMORAN CZARNY JAKO POTENCJALNY BIOMONITOR RTĘCI W EKOSYSTEMIE ZALEWU WIŚLANEGO <i>Małgorzata Misztal - Szkudlińska, Piotr Konieczka, Jacek Namieśnik, Piotr Szefer</i>	62
ANTYWITAMINY JAKO NATURALNE SKŁADNIKI ŻYWNOŚCI <i>Barbara Okrój</i>	63
Jak zainteresować uczniów chemią ? <i>Jolanta Sawicka</i>	64
MATERIAŁY REKLAMOWE	65

CZĘŚĆ A

REFERATY
I KOMUNIKATY

PIERWIASTEK, NIE CAŁKIEM Z PIEKŁA RODEM - CZ. I

Barbara Becker i Anna Kropidłowska

*Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk*

A wtedy Pan spuścił na Sodomę i Gomorę deszcz siarki i ognia od Pana z nieba. I tak zniszczył te miasta oraz całą okolicę wraz ze wszystkimi mieszkańcami miast, a także roślinność.

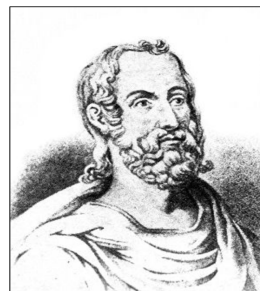
Księga Rodzaju, XIX, 24,25

Bo dawno przygotowano Tofet (piec, palenisko), ono jest także dla króla gotowe, zostało pogłębione, rozszerzone; stos węgla i drwa w nim obfitują. Tchnienie Pana niby potok siarki je rozpali.

Księga Izajasza, XXX, 33

Chemia, taka jaką ją znamy dzisiaj, ma za sobą długą historię. W znacznej liczbie przypadków jesteśmy w stanie powiedzieć jaka była droga wiodąca do ważnych odkryć, kto się do nich przyczynił i kiedy. Autorów kolejnych osiągnięć jest wielu, ale niekiedy ich początki pozostają dla nas zupełnie tajemnicze...

Kiedy człowiek odkrył siarkę - nie wiemy. Była ludzkości znajoma niejako "od zawsze". Egipcjanie znali ją już w XVI p.n.e., a źródła, takie jak Biblia czy Odyseja Homera, po prostu ją wymieniają, mówią o niej ot tak, prawie mimochodem, jak o czymś bardzo dobrze poznanym. Zagłada Sodom i Gomory [1] czy okadzanie siarką megaronu przez Odyseusza [2], to ewidentne przypadki praktycznego wykorzystania właściwości tego niezmiernie ciekawego pierwiastka. Pliniusz Starszy [3] wielokrotnie pisze o siarce, jej występowaniu na wyspach pochodzenia wulkanicznego w obrębie Morza Śródziemnego oraz wylicza jej różnorakie zastosowania, także w medycynie. Wiemy od niego, że już w starożytności spalanie siarki stosowano powszechnie do dezynfekcji naczyń i pomieszczeń oraz niszczenia szkodników roślin. Wymienione wyżej przypadki wskazują jednak, że można było z jej pomocą zlikwidować znacznie większe problemy...



Rys. 1. Pliniusz Starszy (23-79)

Dzisiejsza, anglosaska nazwa pierwiastka - "sulfur" wywodzi się z łaciny i oznacza "kamień piekielny". Fakt, że w wielu miejscach świata siarka wydobywała się "spod ziemi" w kraterach, czy w rejonach tzw. fumaroli, wydawał się bardzo do takiej nazwy pasować. Co więcej, niska temperatura topnienia, jak dzisiaj wiemy związana z cząsteczkową budową kryształów siarki, łatwość zapalania się i bardzo charakterystyczny, niebieski płomień, to wszystko przydawało tajemniczego nimbu dziwnej, żółtej substancji. "Piekielna" siarka była interesująca dla wielu i w historii chemii odegrała bardzo ważną rolę.

Empedokles (483-423 p.n.e) nauczał o tzw. żywiołach, elementach, pierwiastkach, stanowiących według niego tzw. "korzenie wszechrzeczy". Do żywiołów tych zaliczał: **ziemię, wodę, powietrze i ogień**, które reprezentowały cztery uznawane wówczas stany skupienia materii: stały, ciekły, gazowy i "ognisty". Według Empedoklesa różnorodność zjawisk przyrody powstała z mieszaniny tych czterech żywiołów.

Zwolennikiem takiego poglądu był także Arystoteles, według którego "ogień" był suchy i gorący, "powietrze" - gorące i wilgotne, "woda" - wilgotna i zimna, a "ziemia" - zimna i sucha. Żywioł "ziemia" był synonimem nie tylko zwykłej ziemi, lecz określał w ogóle stan stały materii. "Ziemię" stanowiły więc drewno, kamień, tlenek metalu itd. "Woda" oznaczała stan

ciekły, a więc także roztwory. "Powietrze" było ogólną nazwą dla dowolnych gazów, par i ciał lotnych.

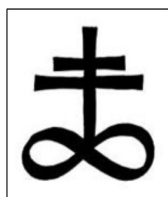


Rys. 2. Paracelsus czyli Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim, (1493-1541)

Naukę Arystotelesa przejęli najpierw Rzymianie, a potem Arabowie. W średniowieczu zaś i w czasach Odrodzenia stała się ona główną podwaliną alchemii. W pewnym stopniu poglądy na budowę materii zmodyfikowali Arabowie. Uważali oni bowiem, że podstawowymi "pierwiastkami", z których składają się metale takie jak złoto, srebro, miedź, ołów, cyna i żelazo, jest rtęć i siarka. W okresie Odrodzenia pod wpływem Paracelsusa pogląd ten przekształcił się w teorię trzech pierwiastków, zwanych po łacinie *tria prima* czy *materia prima*: merkuriusza (czyli rtęci), siarki i soli. Merkuriusz był synonimem płynności i lotności ciał, siarka ich palności, sól zaś ich stałości. Wprowadzając swą naukę o trzech pierwiastkach Paracelsus zakładał, że pomiędzy rtęcią, siarką, solą i czterema żywiołami istnieje jakiś wewnętrzny tajemniczy związek.

Alchemia od wieków była ściśle połączona z astrologią, medycyną i mistyką. Wprawdzie na przełomie XVIII i XIX wieku chemia odrzuciła większość tych poglądów jednak historyczna rola siarki była nadzwyczaj istotna, większa niż jakiegokolwiek innego pierwiastka. Co więcej, tracąc swój mistycyzm pierwiastek ten wcale nie stracił na tajemniczości. Słynna i łatwo obserwowalna doświadczalnie gwałtowna zmiana właściwości ciekłej siarki w okolicy 160°C doczekała się bowiem w miarę poprawnego wytłumaczenia dopiero pod koniec XX wieku!

Siarka nie tylko zajmowała przez lata umysły alchemików, ale trafiła pod przysłowiowe strzechy. Jakże popularna jest legenda o smoku wawelskim - w Polsce zna ją każde dziecko. Nie byłoby tej legendy, gdyby w odległości siedmiu kilometrów od Wawelu nie odkryto przed wiekami złoża siarki... Bajki, w których pojawia się diabeł bądź mowa jest w nich o piekle

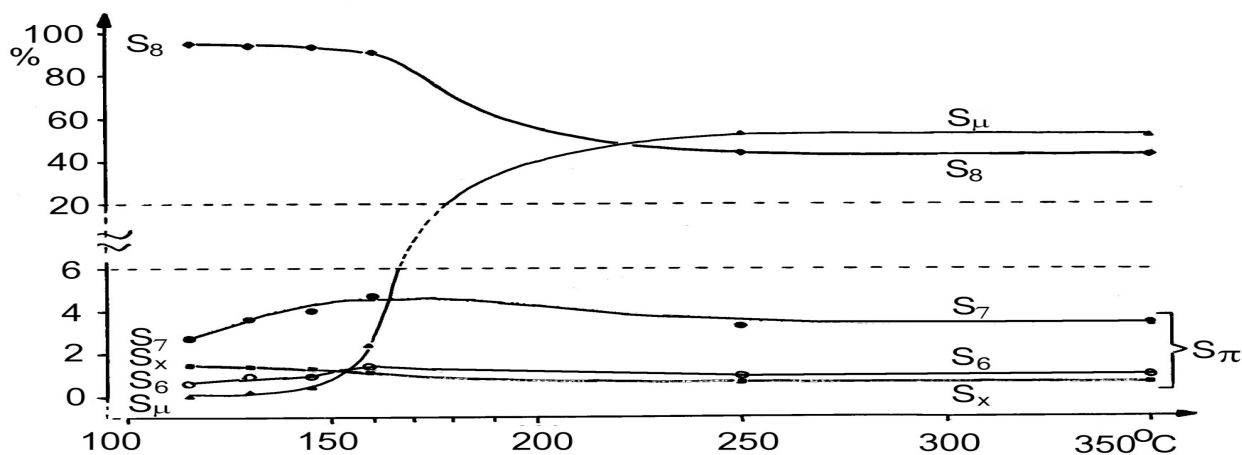


zazwyczaj wykorzystują motyw siarkowy i jest to motyw, nazwijmy go "bardzo piekielny". "Ślad kopyta wypalony na deskach podłogi i zapach siarki sugerują, że to dzieło diabła..." - tekst ten jest fragmentem tegorocznej zapowiedzi księgarskiej książki pt. "Siarka", która z chemią nie ma praktycznie nic wspólnego. Symbol alchemiczny siarki łączony jest obecnie (a niekiedy nawet utożsamiany) z satanistami.

Siarka w przyrodzie występuje dość często i pod względem rozpowszechnienia w skorupie ziemskiej (340 ppm) zajmuje 16 miejsce. Jest jej dwa razy więcej niż węgla. Znajdujemy ją głównie w postaci rodzimej oraz licznych związków (siarczki FeS_2 , Cu_2S , HgS , PbS , ZnS i siarczany CaSO_4 i BaSO_4). Pochodzenie złóż siarki bywa różne - np. towarzyszy ona erupcjom wulkanicznym - także dzisiaj turysta może sobie przywieźć na pamiątkę siarkę znalezioną na stoku Etny. Duże złoża siarki rodzimej występują w USA, Meksyku i Iraku. W roku 1953 odkryto bogate złoża siarki także w Polsce, w okolicach Tarnobrzegu. Uważa się, że ich pochodzenie jest związane z działalnością bakterii aneroobowych redukujących złoża siarczanów, głównie anhydrytu i gipsu. Znaczne ilości siarki znajdują się także w łupkach bitumicznych, w gazie ziemnym w postaci H_2S , czy związków organicznych w ropie naftowej. Olbrzymim rezerwuarem siarki są siarczany rozpuszczone w wodach morskich. Siarka jest niezbędna do życia - zawierają ją aminokwasy cysteina, cystyna i metionina. [4,5]

Do otrzymywania czystej siarki wykorzystano wszystkie dostępne typy źródeł tego pierwiastka. W wielu przypadkach nie sama siarka, ale jej ditlenek był pożądanym produktem. Większość surowców zawierających siarkę jest bowiem przerabiana na kwas siarkowy, którego produkcja zużywa blisko 90% wszystkich zasobów tego pierwiastka. H_2SO_4 jest podstawą przemysłu chemicznego i niekiedy skala jego produkcji jest miernikiem oceny stanu ekonomicznego danego państwa.

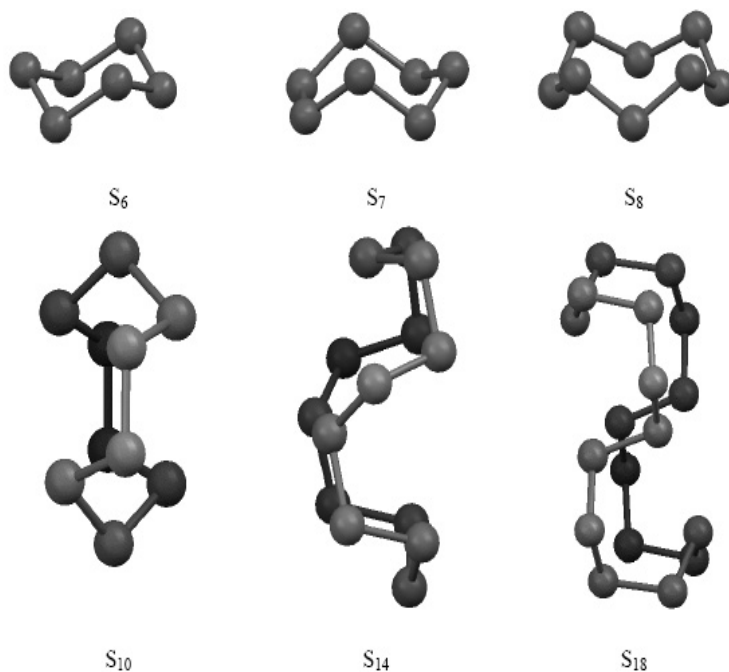
Pierwiastek o tak olbrzymim znaczeniu ekonomicznym jest także nadzwyczaj ciekawym problemem chemicznym. Nie ma innego pierwiastka, poza węglem, który z taką chęcią tworzyłby wiązania sam z sobą. Nie ma także innego pierwiastka, znów poza węglem i jego różnymi fullerenami, który tworzyłby tak liczną grupę form pierwiastkowych i odmian polimorficznych. Warto im się przyjrzeć bliżej i zapoznać z przemianami jakim ulega siarka ogrzewana od temperatury pokojowej aż do wrzenia. Skład ciekłej siarki przedstawia Rys. 3.



Rys. 3. Skład równowagowy ciekłej siarki w temperaturze 120 - 350°C (wg [6])

- S₆, S₇ i S₈ - pierścienie siarkowe
- S_x - pierścienie siarkowe gdzie x > 8
- S_m - siarka łańcuchowa (polimer)

Badania wykazały, że stopiona siarka zawiera pierścienie zbudowane z 6 do przynajmniej 35 atomów, z cząsteczkami S₈ jako głównym składnikiem oraz siarkę polimeryczną (S_x), która dopiero w temperaturze powyżej 170°C stanowi istotny składnik mieszaniny. Prawdopodobnie w skład polimeru wchodzi też bardzo wielkie pierścienie, którym powyżej temperatury 157°C towarzyszą długie łańcuchy siarkowe o budowie dirodników. W temperaturze powyżej 300°C pomiary spektroskopowe wykazały obecność silnie zabarwionych, małych cząsteczek takich jak S₃ i S₄ [5]. Metodą rentgenowskiej analizy strukturalnej określono strukturę znacznej liczby cząsteczek siarki - od S₆ do S₂₀. Stosunkowo łatwo można też otrzymać trzy odmiany polimorficzne α-S₈, β-S₈ i γ-S₈. Kilka przykładów pokazano na Rysunku 4, wykorzystując możliwości wizualizacji cząsteczek w programie Mercury [7].



Rys. 4. Struktura wybranych cząsteczek siarki

LITERATURA

- [1] *Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu*, Pallotinum i Przegląd Riders Digest, Warszawa-Poznań 2000.
- [2] Homer (przekład Lucjana Siemińskiego), *Odyseja, Pieśń 22, wersety 480-483* Tower Press, Gdańsk 2000.
- [3] Pliniusz Starszy, *Naturalis Historia*, wielokrotne wzmianki.
- [4] N.N. Greenwood, A. Earnshaw, *The Chemistry of the Elements*, 2nd Ed., Butterworth-Heinemann 1998, s. 645-672.
- [5] Holleman-Wiberg, *Inorganic Chemistry*, Academic Press 2001, 1998, s. 503-518.
- [6] H-J. Mäusle, R. Steudel, *Z. Anorg. Allg. Chem.*, **478** (1981) 177-190.
- [7] Program *Mercury 1.4.2*, The Cambridge Crystallographic Data Centre
http://www.ccdc.cam.ac.uk/free_services/mercury/

PIERWIASTEK, NIE CAŁKIEM Z PIEKŁA RODEM - CZ. II

Barbara Becker i Renata Kuczyńska

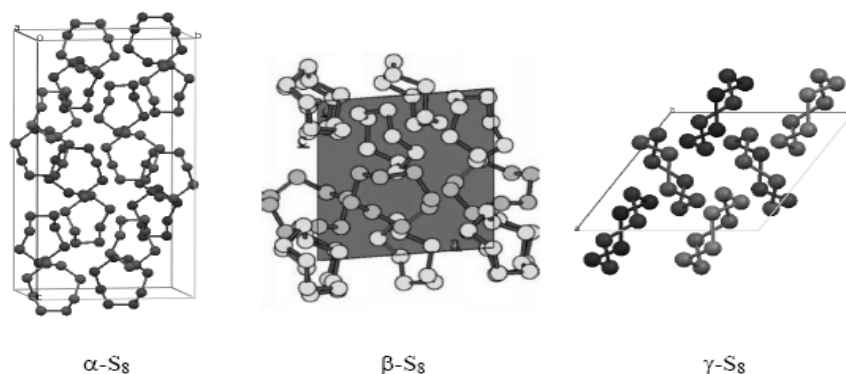
*Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk*

Io, księżyc Jowisza, zawdzięcza swe kolory obecności różnych form siarki...

Wykład na temat siarki elementarnej można doskonale wzbogacić eksperymentami, które pokażą właściwości tego pierwiastka w sposób bardziej atrakcyjny niż może to zrobić samo słowo mówione. Kilka z nich zaproponowano poniżej.

1. Zjawisko alotropii dla siarki jest wyjątkowo silnie zaznaczone. Dzieje się tak gdyż:
 - i. katenacja -S-S- prowadzi do wielkiej różnorodności tworzonych przez siarkę form molekularnych;
 - ii. wiele może być sposobów, wg których upakowane są te formy w kryształach.

Dobłą ilustracją jest występowanie S_8 w postaci trzech odmian alotropowych różniących się upakowaniem cząsteczek S_8 w kryształach [1,2]. Pokazano je na rysunku 1.



Rys. 1. Odmiany alotropowe S_8 - odmiana rombowa α - S_8 oraz jednoskośne β - S_8 i γ - S_8

Najpowszechniejszą i najtrwalszą odmianą jest rombowa α - S_8 i w temperaturze pokojowej przechodzą w nią wszystkie inne odmiany siarki. Stosunkowo łatwo można zademonstrować **powstawanie siarki jednoskośnej w postaci β - S_8** . Różnice w pokroju kryształów są widoczne nieuzbrojonym okiem, a można je prześledzić w wersji 3D posługując się komputerem i bezpłatnym oprogramowaniem. Jest to jeden z niezbyt licznych przypadków, gdzie prostota i naprawdę bardzo niewielki koszt eksperymentu, który można jeszcze znacznie wzbogacić korzystając z możliwości symulacji komputerowej, dostarcza naprawdę bardzo dużo ciekawego i, co jest szczególnie ważne, atrakcyjnego materiału do dyskusji z uczniami.

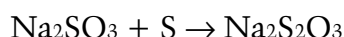
Kolejnym elementem nauczania, który można łatwo wykorzystać, jest reaktywność siarki elementarnej. Niewątpliwie pouczające są doświadczenia polegające np. na spalaniu siarki w obecności celowo dobranych utleniaczy, ale warto też zwrócić uwagę na inne, rzadziej wykorzystywane eksperymenty.

2. Zaproponować można proste doświadczenie pokazujące reakcję w stosunkowo rzadko realizowanym **układzie dwóch stałych reagentów**. Do demonstracji zostaną wykorzystane siarka i żelazo. Warto zwrócić uwagę na kilka aspektów:

- i. Tworzący się w silnie egzotermicznej reakcji siarczek żelaza(II) można łatwo wykorzystać do otrzymania sulfanu H_2S i zbadania właściwości tego ostatniego.
 - ii. Obserwowany gwałtowny przebieg reakcji ze znacznym efektem cieplnym można wykorzystać do zainicjowania dyskusji na temat reakcji egzo- i endotermicznych oraz termochemii.
3. Może to jest niezbyt oczywiste, ale bardzo łatwe jest nawiązanie w tym miejscu do **chemii bionieorganicznej**, także z wykorzystaniem obserwacji, które praktycznie każdy uczeń już w swoim życiu poczynił, ale których prawdopodobnie nigdy nie wykorzystał!
- i. Dlaczego, w jajku gotowanym na twardo, żółtko jest zazwyczaj żółtozielone?
 - ii. Hemoglobina i transport tlenu we krwi.

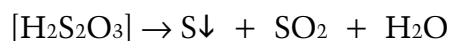
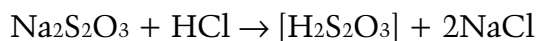
Powyższe można łatwo poszerzyć tematycznie o zagadnienia typu:

- iii. Dlaczego siniaki są barwne i barwa ta zmienia się z czasem?
 - iv. Rola pierwiastków śladowych i ultraśladowych w organizmach żywych - metaloproteiny.
4. Z punktu widzenia przeciętnego "pstrykacza", fotografia z użyciem materiałów światłoczułych opartych o sole srebra odeszła już praktycznie do lamusa. W proponowanym doświadczeniu wykorzystywana jest siarka elementarna do otrzymania jednego z ciekawszych związków chemicznych - tiosiarczanu sodu, podstawy tzw. utrwalaczy w klasycznej fotografii:



Doświadczenie może być punktem wyjścia do kilku bardzo różnych zagadnień.

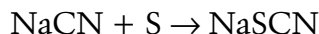
- i. Na jakich zasadach opiera się fotografia czarno-biała (klasyczna)?
 - ii. Jaka jest rola wywoływacza i utrwalacza w klasycznej fotografii?
 - iii. Czym są związki kompleksowe? Różnica między solą podwójną, a związkiem kompleksowym.
 - iv. Tiosiarczan sodu uwodniony i bezwodny - efekt cieplny obserwowany w trakcie rozpuszczania tych soli w wodzie.
5. W pewnym związku z poprzednim eksperymentem pozostaje ten polegający na rozkładzie tiosiarczanu z wydzieleniem siarki elementarnej w wyniku dodania roztworu mocnego kwasu.



Doświadczenie może być punktem wyjścia do następujących zagadnień.

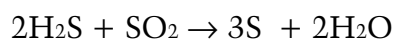
- i. Koloidy.
- ii. Elementy kinetyki chemicznej - można łatwo śledzić ilościowo wytrącanie się siarki w zależności od stężenia kwasu stosowanego w doświadczeniu 5.
- iii. Jest interesujące, że najstarszą historycznie metodą syntezy S_6 jest działanie stężonego kwasu solnego na tiosiarczan sodu. Metodę tę wzmiankowano już w 1891 roku. W 1914 r. wykazano, że w reakcji tej otrzymywany jest heksamer S_6 , ale jego strukturę poznano dopiero pod koniec lat 50 ubiegłego wieku [3,4].

6. Podobnym do eksperymentu w punkcie 4 jest ten polegający na nukleofilowej degradacji siarki elementarnej przez jony cyjankowe, w którym siarka elementarna jest wykorzystywana do otrzymania tiocyjanianu sodu (por. np. [3,4]):



Doświadczenie to może być wstępem do następujących zagadnień czy kolejnych eksperymentów.

- i. Jony pseudochlorowcowe (cyjanki, cyjaniany, tiocyjaniany).
 - ii. Związki kompleksowe i rola w. wym. anionów jako ligandów.
 - iii. Barwne związki kompleksowe i pojęcie stałej trwałości kompleksu na przykładzie Fe(III) i Co(II) oraz SCN⁻ jako liganda.
 - iv. Reakcje endotermiczne (na przykładzie reakcji syntezy Ba(SCN)).
7. Otrzymywać siarkę można na wiele sposobów. Tzw. proces Clausa bazuje na patencie zarejestrowanym przez C.F. Clausa już w 1883 roku. Obecnie jest to najbardziej uniwersalna, prosta metoda suchego usuwania H₂S z mieszanin gazowych.



Doświadczenie można pokazać w wersji z siarczanem(IV) sodu w obecności rozcieńczonego H₂SO₄.

Dyskusja może być bardzo wielowątkowa i na przykład obejmować:

- i. Siarka i jej związki jako zanieczyszczenie paliw kopalnych.
- ii. Produkcja siarki (odkrywki+flotacja, metody Frasha i Clausa).
- iii. Właściwości redoksove SO₂.
- iv. Kwaśne deszcze.
- v. Siarczany (IV).
- vi. Rudy siarczkowe metali.
- vii. Toksyczność związków chemicznych.

Oczywiście, to co napisano wyżej daleko nie wyczerpuje możliwości jakie stwarza hasło tematyczne "siarka elementarna", a zaproponowany materiał, tak doświadczalny jak i dyskusyjny, należy jedynie traktować jako punkt wyjścia. Mając na względzie prostotę i niską cenę eksperymentów pominięto, na przykład, w zestawieniu doświadczenia związane z tak ważnymi zagadnieniami przemysłowymi jak wulkanizacja kauczuku, czy otrzymywanie disiarczku węgla (produkcja jedwabiu wiskozowego, rozpuszczalnik organiczny).

LITERATURA

- [1] Program *Mercury 1.4.2*, The Cambridge Crystallographic Data Centre
http://www.ccdc.cam.ac.uk/free_services/mercury/
- [2] The Cambridge Structural Database System ver. 5.29 (dane strukturalne dla S₈)
Ogólnie dostępne podręczniki z zakresu chemii nieorganicznej oraz
- [3] N.N. Greenwood, A. Earnshaw, *The Chemistry of the Elements*, 2nd Ed., Butterworth-Heinemann 1998, s. 645-672.
- [4] Holleman-Wiberg, *Inorganic Chemistry*, Academic Press 2001, 1998, s. 503-518.

JAK SPRAWIĆ, BY EKSPERYMENT BYŁ PRZYJEMNY DLA UCZNIA I ŁATWY DLA NAUCZYCIELA

Hanna Gulińska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Dydaktyki Chemii

Każdego roku w Zakładzie Dydaktyki Chemii w Poznaniu odbywają się pokazy eksperymentów chemicznych dla uczniów i każdego roku całe ich rzesze zapisują się, by obejrzeć kolejną edycję pokazów. Przyjeżdżają z odległych miejscowości, niejednokrotnie narażając się na znaczne trudy podróży, a brak zakwalifikowania na listę z powodu zbyt dużej liczby chętnych powoduje wiele negatywnych emocji. Dlaczego tak się dzieje? Czy przyciągają ich światło, barwa i wybuch towarzyszące eksperymentom, czy pragnienie pogłębienia wiedzy? Jak wiele i na jak długo zapamiętają? Odpowiedź na te inne pytania wymaga szerszych prac badawczych. Niezależnie od ich rezultatów z pewnością można stwierdzić, że uczniowie chcą eksperymentować, z czynnościami tymi wiąże się bowiem stan zainteresowania i koncentracji uwagi, niecierpliwe oczekiwanie na rezultat. Każdy, kto przeprowadza eksperyment jest ciekawy, czy test się uda, w jaki sposób przebiegnie oczekiwane zjawisko, czy spełnią się jego przewidywania. Eksperymentowanie, szczególnie w nauce, bywa jednocześnie zabawą i pracą. Można się więc pokusić o stwierdzenie, że ta właśnie zależność sprawia, że eksperymentowanie wywołuje pozytywne emocje uczniów.



Rysunek 1. Uczniowie podczas wykładów otwartych na Wydziale Chemii

Warunkiem jednak jest, aby był to pokaz poszukujący, którego założeniem jest traktowanie eksperymentu jako punktu wyjścia w procesie poznania. Nauczyciel wykonuje doświadczenie, a uczniowie obserwują i wyciągają z tej obserwacji wnioski. Nauczyciel kieruje prawidłowością przebiegu obserwacji i rozumowania uczniów, a doświadczenie jest wykorzystywane do odkrywania nowych faktów oraz rozwijania myślenia.

Szkoda, gdy pokaz przeradza się w werbalizm ilustrowany, kiedy to doświadczenie służy jedynie ilustracji słów nauczyciela. Pokaz taki nie wykorzystuje aspektów kształcących, tkwiących w eksperymencie i wówczas zamiast zainteresowania w oczach uczniów pojawia się znudzenie.

Mimo niezaprzeczalnych walorów opisanych sytuacji dydaktycznych ważnym aspektem nauczania chemii jest, aby nie ograniczało się ono do pokazu eksperymentu chemicznego wykonywanego przez nauczyciela, lecz pozwoliło uczniowi na aktywne włączenie się w działalność laboratoryjną, co sprawi, że eksperyment stanie się narzędziem weryfikacji poprawności myślenia, jak również pośrednio wpłynie na rozwijanie zdolności i zainteresowań przedmiotem. Właściwe wykorzystanie eksperymentu ułatwi uczniom zrozumienie omawianych zagadnień, pomoże lepiej je zapamiętać i sprawniej posługiwać się zdobytą wiedzą. Tym samym, ukazując uczniom użyteczność nabywanych na lekcjach wiadomości i umiejętności nauczyciel motywuje ich do dalszego poznawania chemii [1, 2].



Rysunek 2. Uczniowie podczas poprawnie wykonanego pokazu eksperymentów

Rozwijając powyższą myśl możemy twierdzić, że na dobrze prowadzonych lekcjach chemii uczniowie zapoznają się z prostymi reakcjami, które mogą wykonać w domu używając soli, barszczu, octu, soku wiśniowego, kurkumy. Dowiedzą się czym jest amoniak do ciasta i soda oczyszczona, kwas cytrynowy, czym różni się masło od margaryny. Dzięki przeprowadzonym eksperymentom będą umieli odpowiedzieć na pytania: Dlaczego gotujemy jajka w osolonej wodzie? Dlaczego ciasto rośnie? Jak odróżnić jajko surowe od ugotowanego, nie niszcząc go? Jak usunąć nalot na srebrnych łyżeczkach? Tak prowadzone lekcje pozwolą dostrzec obecność reakcji chemicznych w domowym laboratorium, czyli w kuchni. Usunięcie skorupki bez naruszenia całości białka i żółtka jest bardzo pouczające. Odkrycie dlaczego ciasto rośnie po dodaniu drożdży, albo w piekarniku pod wpływem proszku do pieczenia oraz co łączy te dwa zjawiska, pozwala nie tylko zrozumieć część chemii, ale wykorzystać wiedzę chemiczną w praktyce. A ile ciekawej chemii wiąże się z butelką naturalnie gazującej wody mineralnej. Wystarczy dołączyć zdjęcia jaskiń w skałach wapiennych i przypomnieć że człowiek oddycha tlenem i wydycha dwutlenek węgla [3].

Tak pomyślany eksperyment chemiczny może mieć charakter zarówno poznawczy, wprowadzający, badawczy, ilustracyjny i modelowy, jak również utrwalający, weryfikacyjny czy kontrolujący. Różnorodność funkcji, jakie może pełnić eksperyment w nauczaniu chemii wymaga jak najlepszej oprawy, a więc warunków, w których ma być prowadzony. Eksperyment jest źródłem i środkiem weryfikacji wiedzy uczących się, służy do kształcenia umiejętności laboratoryjnych i badawczych, może być również narzędziem kontroli ich osiągnięć. Uczący się poznają funkcjonalność doświadczenia laboratoryjnego, kształcą swe umiejętności w operowaniu sprzętem laboratoryjnym, nabywają umiejętności praktycznych. Eksperyment sprzyja więc gruntownemu poznaniu zjawisk i praw chemicznych przez uczących się, aktywizuje ich myślowo, uczy jak samodzielnie otrzymywać odpowiedzi na postawione pytania na drodze doświadczalnej [4, 5].



Rysunek 3. Uczniowie podczas wykonywania eksperymentów

Jednak poprawne przeprowadzenie eksperymentu laboratoryjnego w warunkach szkolnych nie jest zadaniem łatwym i wymaga od nauczyciela nie tylko zasobów w postaci sprzętu i odczynników oraz czasu na przygotowanie doświadczeń, ale również, a może przede wszystkim, znajomości naukowej organizacji pracy, czyli określonych przepisów zwanych heurystykami. W dobrze zorganizowanym eksperymencie heurystyki są systematycznie tworzone, rozbudowywane, dyskutowane, doskonalone i przetwarzane przez uczniów.

Jak w takim razie sprawić, by eksperyment stał się nie tylko przyjemny dla ucznia, ale łatwy dla nauczyciela? Jak go zainspirować do jego wykonywania? Jednym z interesujących rozwiązań mogą okazać się programy multimedialne o charakterze instruktażowym [6]. Mimo dużych kosztów produkcji zyski płynące z ich wykorzystania w kształceniu poprawności i biegłości wykonywania czynności laboratoryjnych czynią je w pełni opłacalnymi. Przykładem programów tego typu są: "Titration Techniques" oraz "ChemDemos" i "ChemDemos 2". Pierwszy z nich przedstawia techniki laboratoryjne, a między innymi zasady i techniki miareczkowania. Umożliwia symulację odczytu poziomu cieczy w biuretach oraz symulację przygotowywania roztworów o określonym stężeniu, pozwala na poklatkową obserwację poszczególnych sekwencji oraz ich cofanie i powtarzanie. Uczy czystości i dokładności pomiarów (przygotowanie biurety do pracy, właściwy odczyt menisku, poprawne zakończenie miareczkowania). Z programu "Titration Techniques" można korzystać w celu przygotowania się do wykonania analizy chemicznej, albo sięgać do jego modułów w czasie zajęć laboratoryjnych. Pomaga on nauczycielowi podnieść efektywność pracy laboratoryjnej uczących się. Z kolei programy "ChemDemos" i "ChemDemos 2" prezentują przebieg kilkudziesięciu ciekawych eksperymentów z chemii ogólnej, jak na przykład: wulkan z dwuchromianu amonu, równowaga w układach wodnych za pomocą "pomarańczowego tornada", różnice między substancjami polarnymi i niepolarnymi poprzez elektrostatyczne odchylenie strumienia wody oraz kilkadziesiąt eksperymentów z zakresu chemii węgla. Eksperymenty zostały sfilmowane w dużym zbliżeniu, co pozwala na obejrzenie poszczególnych elementów aparatury i śledzenie kolejnych czynności. Uczący się ma też możliwość obejrzenia animacji, zastosowania stop klatki, cofania poszczególnych sekwencji, ich przyspieszania i spowalniania. Programy te umożliwiają powtarzanie obserwacji, stwarzając tym samym możliwość pełnej analizy eksperymentu. Najczęściej prezentowane są doświadczenia, które wymagają substancji nieosiągalnych w szkołach, drogich, niebezpiecznych, toksycznych lub dających odpady trudne do utylizacji. Demonstracjom eksperymentów towarzyszą symulacje komputerowe, które tłumaczą w skali mikroskopowej zjawiska obserwowane zazwyczaj na poziomie makroskopowym (elektroliza, pamięć metali). Przewodnik przygotowany dla programu "ChemDemos 2" ma opisy przykładowych możliwości pracy z poszczególnymi programami multimedialnymi w klasie, indywidualnie lub w małych grupach oraz jak włączyć poszczególne doświadczenia do programu nauczania i jak korzystać z nich podczas lekcji chemii czy fizyki.

Wykorzystanie wielostronnych możliwości multimediiów do realizacji celów przedmiotowych ułatwia kształcenie umiejętności obserwowania, wyjaśniania, eksperymentowania, komunikowania się oraz stosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych w stopniu większym niż to miało miejsce kiedykolwiek przed pojawieniem się technik multimedialnych [7, 8]. Analiza zależności między celami kształcenia pozwala twierdzić, że multimedia stosowane jako narzędzie intelektualne zapewniają realizację trzech podstawowych rodzajów aktywności człowieka, jakimi są poznawanie świata i siebie, przeżywanie wartości i ich tworzenie oraz zmienianie i przekształcanie rzeczywistości. Multimedia mogą więc pełnić w procesie kształcenia chemicznego funkcję poznawczo-kształcącą, emocjonalno-motywacyjną oraz działaniowo-interakcyjną, podobnie jak się to proponuje dla innych przedmiotów. Porównując koncepcję celów stawianych komputerowemu wspomaganemu kształceniu oraz koncepcję celów kształcenia chemicznego łatwo wyodrębnić dwa kierunki stosowania multimediiów, mianowicie do przekazywania informacji (tworzenie wiedzy deklaratywnej) oraz do wspomaganego myślenia (tworzenie wiedzy proceduralnej). W pierwszym przypadku mamy do czynienia z biernością odbioru i przyswajania wiadomości. W drugim natomiast dochodzi do pełnej realizacji celów poznawczych, a więc między innymi do doskonalenia umiejętności uzyskiwanych przez różnego rodzaju ćwiczenia i działania. Na tej drodze możliwe staje się osiągnięcie celów motywacyjnych decydujących o postawach oraz działaniach opartych na zdobywanych umiejętnościach. Można więc mieć nadzieję, że stosowanie multimediiów pozwoli na ponowne przeszczepienie na grunt szkolny umiejętności badania, dyskusji i dialogu, utraconych w autorytarnym systemie kształcenia wartości.

LITERATURA

- [1] Konieczna M. (red.), *Eksperymentalne rozwiązywanie zadań problemowych w chemii*, WSiP, Warszawa, 1992
- [2] Konieczna M., *Zasady dydaktyczne w kształceniu chemicznym*, WSiP, Warszawa 1991
- [3] Becker B. *Zobaczyć i zrozumieć*, [w:] *Eksperyment w nauczaniu chemii*, Materiały konferencyjne, Gdańsk 2006
- [4] Sobczyńska D., *Wokół filozofii eksperymentu. Poglądy "nowego eksperymentalizmu"*, [w:] J. Such, J. Wiśniewski (red.), *Teoria i eksperyment*, Wyd. IF UAM, Poznań, 1992
- [5] Sobczyńska D., *Sztuka badań eksperymentalnych*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 1993
- [6] Gulińska H., *Strategia multimedialnego kształcenia chemicznego*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 1997
- [7] Koszmider M., Woźniak D., *Chemia - eksperyment laboratoryjny w kształceniu chemicznym*, WSiP, Warszawa 1998
- [8] Burewicz A., Jagodziński P., *Ćwiczenia laboratoryjne z dydaktyki chemii - Eksperyment w liceum*, Wyd. Betagraf P.U.H., Poznań 2002

NA POGRANICZU BIOLOGII I CHEMII, MUCHOMOR, CZYLI PRZYKŁAD HISTORYJKI Z MORAŁEM

Paweł Kafarski

Zakład Chemii Bioorganicznej, Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej

Ciągłe dążenie człowieka do zrozumienia znaczenia życia, osiągnięcia głębokiego zadowolenia ze swojej działalności i znalezienia sposobu na nieśmiertelność objawiło się w historii i tym, że od zarania dziejów ludzkość przejawia ogromne zainteresowanie funkcjonowaniem systemów żywych - od mikroorganizmów do człowieka. Przykładem może tu być medycyna ludowa uprawiana przez znachorów, szamanów, lamów, mnichów czy też czarowników, która opierała się w głównej mierze na obserwacji natury i stosowaniu środków naturalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. W literaturze polskiej mamy piękny opis takiego postępowania - Onufry Zagłoba zagniatał chleb z pajęczyną, co powodowało pleśnienie chleba. Taki chleb "z antybiotykiem" był stosowany jako środek przeciw infekcjom przy zranieniach.

Gdy nie udało się racjonalnie, bazując na aktualnej wiedzy wytłumaczyć zjawisk przyrodniczych ludzie interpretowali je tworząc mity i legendy. Mitem jest, więc opowieść, która szczególne miejsce, jakie plemię zajmuje w świecie, wyjaśnia w kategoriach racjonalnych, odpowiadających aktualnemu sposobowi rozumienia świata fizycznego przez słuchacza. Mity komplikują się proporcjonalnie do wzrostu złożoności struktur społecznych, stanowią ich odbicie. Jest zaskakującym jak wiele mitów znajduje dziś mniej lub bardziej racjonalne wyjaśnienie i jak wiele z nich można zrozumieć bazując na wiedzy wyniesionej ze studiów chemicznych.

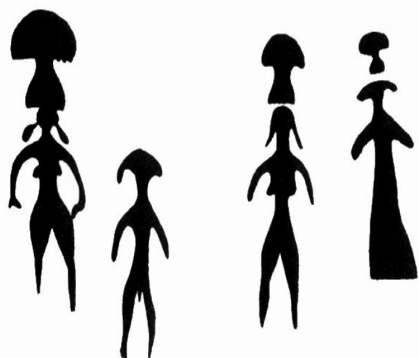
Zbiór opowiastek zacząć wypada od *soma*. Soma to nie tylko hinduski bóg, ale roślinny eliksir życia i nieśmiertelności opisany w świętych księgach Hindusów, ulubiony napój bogów wedyjskich. Księgi te, zwane *Wedami*, opisują nie tylko działanie tego energetyzującego napoju, ale również podają szczegółowy przepis jej otrzymanie. Niestety nie podają, z czego ją otrzymać. Zagadkę tę starał się rozwiązać R. Gordon Wasson, emerytowany vice-przewodniczący Funduszu Gwarancyjnego Morgana. Po przejściu na emeryturę, wraz z żoną - Valentiną, zaczęli badać substancje halucynogenne używane w obrzędach religijnych różnych ludów. Wasson był chyba pierwszym białym, któremu Indianie pozwolili użyć szaławii wieszczca, napoju przygotowanego przez szamanekę Indian Mazatec. Zdarzyło się to w trakcie wyprawy do Ameryki Południowej, którą odbył wraz z innym badaczem środków halucynogennych - Albertem Hofmannem, odkrywcy LSD. Indianie używali szaławii wieszczca w celach kultowych, ale tylko wtedy, gdy niedostępne były grzyby halucynogenne.

Szczegółowe badania ksiąg i zwyczajów różnych ludów doprowadziły Wassona do przekonania, że soma uzyskiwana była z czerwonego muchomora. Dowody na to zawarł w swojej książce "*Soma: Divine Mushroom of Immortality*". Najstarsze dowody, pochodzące z X w p.n.e., wskazują na stosowanie muchomora przez szamanów syberyjskich. Uważa się, że są to rysunki naskalne (petroglify) przedstawiające obrzędy związane z kultem muchomora (rysunek 1). Co ciekawe na fresku z XII wieku w małym kościółku w Plaincourau we Francji znajdujemy Adama i Ewę w raju, a między nimi wyraźnie widzimy muchomor (rysunek 2).

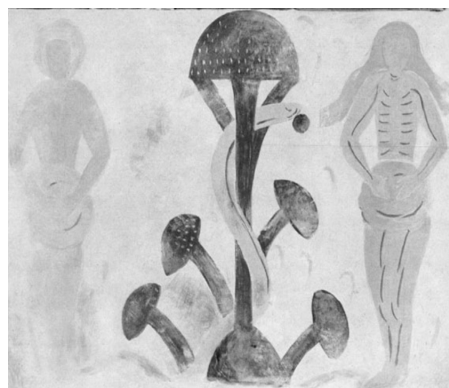
Dzisiaj wiemy, że różnorodnie przygotowane preparaty z muchomora najprawdopodobniej używało wiele ludów, żeby wspomnieć tylko: Greków (ambrozja), Indian południowo amerykańskich i bersekerów (Wikingów).

Święty Mikołaj był biskupem Miry i legenda przypisuje mu anonimowe rozdanie całego majątku biednym (stąd Bożonarodzeniowe podarki). Przedstawiany był jako starzec z okazałą brodą w infunale i pastorałem, z workiem prezentów w jednej i z pękiem różeg w drugiej ręce. Dzisiejszy Święty Mikołaj ubrany jest w czerwoną szatę i czerwono-białą czapkę - strój ten nijak nie pasuje do szat biskupa. Co gorsza, nasz symbol święt

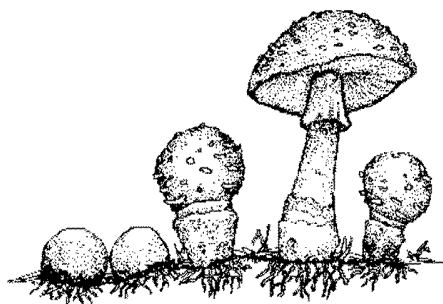
przyjeżdża z Laponii w saniach ciągniętych przez renifery. Dziś wiemy, że ten strój to odzienie szamanów Syberii i Laponii (na cześć muchomorów), a co ciekawe renifery jedzą muchomory (czy dlatego fruują?).



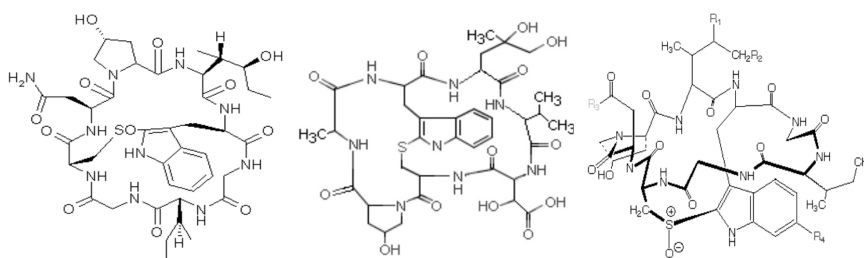
Rysunek 1. Syberyjskie petroglify



Rysunek 2. Fresk z Plaincouraud



Muchomory to istotny rezerwuar różnorodnych toksyn i halucynogenów. Najpopularniejszymi związkami są muskaryna (dlatego zbierano go jako środek przeciw muchom - odurza on muchy, ale ich nie zabija) i halucynogenne: muskazon, muscimol i kwas ibotenowy. Muchomory produkują silne toksyny peptydowe i jest to dziewięć amatoksyn, siedem fallotoksyn i sześć wirotoksyn (rysunek 3). Peptydy te wykazują zróżnicowaną odporność na gotowanie i dlatego jedne z muchomorów są trujące silnie a inne słabo.



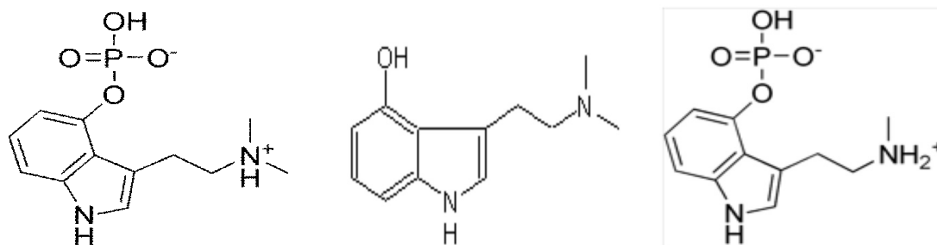
Rysunek 3. Przykłady anatoksyny, fallotoksyny i wirotoksyn

Oprócz tych substancji w muchomorach znaleźć można specyficzne barwniki, a wśród nich : muskapurpurynę, muskaflawinę, kwas betalamowy czy betaksantyny.

Muchomor do dziś wykorzystywany jest przez osoby poszukujące mocnych chemicznych wrażeń. Spośród 5.000 odmian grzybów zaledwie 80 wykazuje właściwości psychoaktywne. Grzyby halucynogenne początkowo używane były w małych, zamkniętych grupach artystów (w latach 50-tych XX wieku). Ich upowszechnienie nastąpiło dopiero w latach pięćdziesiątych XX wieku poprzez smart shops, sklepy internetowe i stragany. Szacuje się, na przykład, że roczny obrót grzybami halucynogennymi w Wielkiej Brytanii w 2005 r. wyniósł około 1 mln funtów. W Polsce najczęściej używa się halucynogennych grzybków psylocybe (łysiczki). Zawierają one psylocybinę, psylocynę i niekiedy baeocystynę (rysunek 4). Mimo, że uważa się, iż substancje te nie niosą niebezpieczeństwa powstania

Chemia ciekawa i przyjemna

uzależnienia fizycznego i niemożliwy jest rozwój tolerancji to istnieje jednak, podobnie jak w przypadku innych halucynogenów, niebezpieczeństwo uzależnienia psychicznego. Efekty zażywania grzybów zależą od dawki, indywidualnej wrażliwości na psylocybinę, a także wcześniejszych doświadczeń z innymi narkotykami. Dlatego stanowią one poważne zagrożenie, szczególnie dla osób z chwiejną psychiką.



Rysunek 4. Psylocybina, psylocyna i beocystyna

Grzyby używane w celach kultowych przez kapłanów azteckich należały niewątpliwie do rodzaju *Psilocybe* i nazywano je teonanácatl. Dobrze dokumentuje to Kodeks Vindobonensis - mistecki prekolumbijski dokument o tematyce wróżbiarskiej i genealogicznej, datowany na XIV wiek. Kodeks ten złożony jest z 52 stron w formacie 265 x 220 mm i ma 13,5 m długości. Złożony jest w formie harmonii i waży, bagatela - 2,687 kg. Na wielu rysunkach pokazane są obrzędy, w których używa się tych grzybów (rysunek 5). Innym przykładem mogą być kamienne kultowe, grzyby wytwarzane przez Majów (rysunek 5) w latach 1 000-300 p.n.e.



Rysunek 5. Obrzęd mistecki z użyciem grzybów halucynogennych i kamienne grzyby Majów

TECHNIKA CHEMII W MAŁEJ SKALI (SSC) A NAUCZANIE CHEMII

Aleksander Kazubski, Dominika Panek, Łukasz Sporny
Pracownia Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii UMK,
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

Efektywne nauczanie chemii na różnych poziomach kształcenia opiera się na zastosowaniu doświadczeń chemicznych jako podstawowego i nieodzownego środka dydaktycznego. W praktyce szkolnej odchodzi się często od wykonywania doświadczeń motywując to między innymi: słabym wyposażeniem w sprzęt i odczynniki, brakiem zorganizowanej i wydzielonej pracowni chemicznej, względami ekonomicznymi, sprawami BHP oraz problemami z utylizacją odpadów.

Podwyższenie bezpieczeństwa na lekcjach, zmniejszenie ilości odpadów poreakcyjnych oraz zredukowanie kosztów nauczania z wykorzystaniem eksperymentu jest realne jeśli zredukuje się jego skalę. Jedną z możliwych technik do zastosowania w tym przypadku jest **technika wykonywania doświadczeń chemicznych w małej skali**. Określana jest ona w literaturze jako metoda SSC (small scale chemistry) lub MCE (micro scale chemistry experimentation).

Ogólnie rzecz ujmując metoda ta opiera się na przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych z wykorzystaniem małych ilości substancji stałych (kilkadziesiąt do kilkuset mg) oraz niewielkich objętości cieczy (do ok. 1 cm³). Praca z małymi ilościami substancji wiąże się z koniecznością zastosowania nieco innego, odbiegającego od standardowego wyposażenia oraz narzuca korzystanie z wybranych technik stosowanych powszechnie w mikrobiologii.

Od momentu powstania, około 30 lat temu, do dnia dzisiejszego technika ta doczekała się różnych rozwiązań i zastosowań [1]. Używano ją między innymi do nauczania chemii w krajach rozwijających się (program "UNESCO/IUPAC - CTC Global Program in Microchemistry"). Z powodzeniem stosuje się ją do nauczania chemii na różnych poziomach, w tym również uniwersyteckim, przede wszystkim w USA. O dużym znaczeniu tej techniki w nauczaniu może świadczyć fakt pojawienia się w czasopiśmie Journal of Chemical Education w dziale "In the laboratory" podrozdziału "The microscale laboratory". Od roku 2000 odbywają się międzynarodowe sympozja poświęcone chemii w mikroskali (2000, 2001 i 2005 r.) cieszące się niesłabnącym zainteresowaniem [1].

Do wybranych zalet stosowania tej techniki należą:

- zwiększenie bezpieczeństwa eksperymentu,
- znaczne zmniejszenie ilości odpadów poreakcyjnych,
- korzyści ekonomiczne - ogólna obniżka kosztów reagentów i wyposażenia,
- możliwość wykonywania doświadczeń chemicznych nawet w bardzo słabo wyposażonej szkole,
- indywidualizacja wykonywania doświadczeń i podwyższenie motywacji uczniów,
- możliwość wykonywania doświadczeń nawet przez młodszych uczniów (nauczanie Przyrody),
- skrócenie czasu realizacji doświadczeń, co pozwala na bardziej wnikliwe przedyskutowanie obserwacji, wniosków i teorii związanej z eksperymentami,
- możliwość wykonania większej ilości eksperymentów podczas realizacji jednostki metodycznej,
- wykonywanie eksperymentów niemożliwych do wykonania na lekcji metodami tradycyjnymi w większej skali,
- łatwe i szybkie przygotowanie doświadczeń.

Stosowanie techniki SSC w nauczaniu szkolnym w innych krajach opiera się na wykorzystywaniu gotowych zestawów laboratoryjnych (microChem kits). Przykładowe elementy takiego zestawu przedstawia zdjęcie.



W Polsce, zgodnie z naszym rozeznanieniem, technika chemii w małej skali praktycznie nie jest stosowana. Nie zapoznaje się z tą techniką studentów uczestniczących w zajęciach laboratoryjnych z Dydaktyki chemii, nie wprowadza się jej na studiach podyplomowych dla nauczycieli oraz nie propaguje na różnego rodzaju kursach doskonalących.

Jakiś czas temu zainteresowaliśmy się tą techniką widząc jej niewątpliwe zalety i potencjalne możliwości zastosowania w nauczaniu chemii w Polsce na różnych poziomach. Propagowanie stosowania tej techniki w oparciu o gotowe dostępne na międzynarodowym rynku zestawy, naszym zdaniem, było z góry zdane na niepowodzenie. Koszty oferowanych zestawów są różne, ale większość oscyluje wokół wartości około 100 \$. Przy nastawieniu się w nauczaniu na doświadczenia wykonywane tylko w parach uczniowskich powinno się dokonać zakupu kilkudziesięciu takich zestawów na klasę.

Opracowaliśmy więc i przetestowaliśmy **spójny system wyposażenia i szkła** umożliwiający wykonanie wielu doświadczeń z chemii w małej skali na różnych poziomach kształcenia bez konieczności zakupu gotowych zestawów [2]. Wdrożenie tej techniki do nauczania wymaga od zainteresowanych nauczycieli zwiększonej aktywności związanej z poszerzaniem swojego warsztatu pracy oraz odrobiny kreatywności.

Do najistotniejszych cech opracowanego systemu należą między innymi:

- nawiązanie do klasycznych rozwiązań poprzez przeprowadzanie większości reakcji chemicznych w naczyniach szklanych,
- uproszczenie wielu klasycznych szkolnych eksperymentów chemicznych,
- wykorzystanie drobnych przedmiotów użytku codziennego,
- możliwość skompletowania potrzebnego szkła i wyposażenia w oparciu o polski rynek i polskie firmy małym nakładem środków.

Do grupy przedmiotów codziennego użytku wykorzystywanych w opracowanym systemie należą między innymi: słomki do napojów, podgrzewacze, wężyki do kroplówek, małe strzykawki, buteleczki po penicylinie, patyczki do szaszłyków, wykałaczki, grafitowe wkłady do ołówków automatycznych, gumki recepturki, klamerki do bielizny, małe łyżeczki plastikowe, plastikowe mieszadła do napojów, kapsle metalowe od butelek, kuchenna folia aluminiowa, wata, sączi do kawy, plastikowe pojemniki po śmietance, sznurowadła, baterijki i ich elementy, pojedyncze kartki białego i czarnego papieru, świecące diody, przewody.



Do elementów możliwych do kupienia i skompletowania należą między innymi: probówki szklane długości 8 cm i średnicy 1,4 cm, płytki mikrotestowe, szalki Petriego średnicy 6 cm, pipety Pasteura z PE, korki gumowe o średnicy 1,4 cm, małe statywy do probówek, łapki drewniane do probówek, kropplomierze LPDE poj. 10 cm³, pudełeczka z PP na próby poj. 25 cm³, małe pęsety, łopatki dentystyczne.



Wybrane przykłady doświadczeń szkolnych wykonanych techniką SSC oraz omówienie wykonania podstawowych szkolnych operacji laboratoryjnych zostały przez nas opisane w odpowiednich artykułach [2,3].

Stosowanie wybranych przedmiotów z życia codziennego budzi zastrzeżenia niektórych "klasycznych dydaktyków chemii", którzy nie wyobrażają sobie tego, że można zamiast chłodnicy powietrznej stosować słomkę do napojów, zamiast palnika podgrzewacz a klasyczną szklaną małą kolumnę chromatograficzną zastąpić obciętą polietylenową pipetę Pasteura. Naszym zdaniem podstawowym zadaniem nauczyciela w trakcie nauczania chemii w szkole na niższych poziomach kształcenia jest zapoznanie doświadczalne uczniów z różnorodnymi podstawowymi reakcjami chemicznymi. Uważamy, że chemia na tym etapie jest przede wszystkim nauką o materii i jej przemianach a nie kursem podstawowej techniki laboratoryjnej w wydaniu uniwersyteckim.

Technikę SSC można stosować przy wykonywaniu doświadczeń zarówno w formie ćwiczeń uczniowskich jak i pokazów. Przy tych ostatnich korzysta się z grafoskopu i wyświetla przebieg eksperymentu na ekranie. Ten sposób jest jednak ograniczony do przemian, które zachodzą w roztworach i prowadzą do przezroczystych układów. Wprowadziliśmy nowy sposób eksponowania doświadczeń wykonywanych techniką SSC poprzez wykorzystanie aparatu cyfrowego lub kamery internetowej w połączenia z projekтором multimedialnym [4]. Zastosowanie kamery internetowej pozwala dodatkowo na zapamiętanie nagrania i odtworzenie go jeszcze wiele razy. W opisanych przypadkach można mówić o jednym z najtańszych sposobów wspomagania multimedialnego eksperymentu chemicznego ze względu na ogólną dostępność aparatów cyfrowych i kamer internetowych oraz ich niski koszt w porównaniu z kamerami cyfrowymi.

Pracownia Dydaktyki Chemii w aktualnym roku akademickim rozpoczęła działalność propagującą technikę SSC wśród uczniów a przede wszystkim wśród nauczycieli. Zorganizowaliśmy szereg zajęć dodatkowych dla młodzieży zdających maturę z chemii oraz kursy dla nauczycieli współdziałając z doradcą metodycznym chemii z naszego rejonu. Wprowadziliśmy na trwałe elementy tej techniki do zajęć laboratoryjnych dla słuchaczy Podyplomowego Studium dla nauczycieli przyrody finansowanego ze środków europejskich.

Wyniki przeprowadzanych anonimowych ankiet wśród uczniów i nauczycieli, po zakończeniu zajęć i kursów, świadczą o bardzo pozytywnym odbiorze techniki SSC.

Ankietowani widzą możliwości wprowadzenia tej techniki na stałe do nauczania chemii w szkole oraz dostrzegają jej niewątpliwe zalety.

W przyszłym roku akademickim zamierzamy wprowadzić tę technikę na zajęcia z Dydaktyki chemii dla studentów. Planujemy również zorganizowanie kolejnych kursów dla nauczycieli zainteresowanych tą innowacją [5].

LITERATURA

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Microscale_chemistry.
- [2] Kazubski A., *Chemia w małej skali w praktyce szkolnej* w: *Chemia w szkole*, 1/2008, 11.
- [3] Kazubski A., Panek D., Sporny Ł., *Warsztaty z chemii w małej skali (SSC)* w: *Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych*, 23 (3/2007), 29.
- [4] Kazubski A., Panek D., Sporny Ł., *Zastosowanie kamery internetowej w nauczaniu chemii* w: *Wiadomości (miesięcznik nauczycieli woj. kujawsko-pomorskiego)*, 2 (186)/2008, 16.
- [5] <http://www.dydaktykaumk.prv.pl>

CHEMIA WYSOKOWA

Marek Kwiatkowski

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

ul. Sobieskiego 18, 80-952 Gdańsk

1. Wstęp

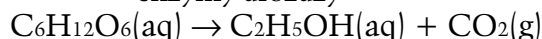
Napoje alkoholowe od wieków cieszą się niezmienną popularnością, niewątpliwie związaną ze specyficznym oddziaływaniem etanolu na organizm ludzki. Dla chemika-dydaktyka mogą być atrakcyjne z jeszcze innego powodu. Z otrzymywaniem, składem i właściwościami napojów alkoholowych wiąże się mnóstwo interesującej chemii. Dlatego, odpowiednio wykorzystane, mogą stanowić znakomity punkt wyjścia do przedstawienia różnorodnych zagadnień z dziedziny chemii i biochemii, dobrze wpisując się w hasło "Chemia lekka, łatwa i przyjemna". Stąd też pomysł obecnej prezentacji przedstawiającej wybrane aspekty chemii niektórych popularnych napojów alkoholowych.

2. Napoje alkoholowe

Ludzie gustują w napojach alkoholowych już od najdawniejszych czasów. Niewątpliwie jest to skutek biologicznego oddziaływania etanolu na organizm ludzki. Etanol wywołuje miłą euforię, odprężenie, skłania do gadatliwości, ułatwia kontakty międzyludzkie, sprawia, że ludzie dobrze się bawią. Nic więc dziwnego, że imprezy towarzyskie zaczynają się zazwyczaj od drinka. Ale etanol ma również drugie oblicze. Jest toksyczny, upośledza funkcje organizmu i wywołuje objawy zatrucia, znane w potocznym języku jako kac.

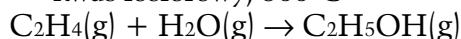
Etanol do celów spożywczych otrzymuje się wyłącznie na drodze fermentacji alkoholowej cukrów [1]. Ta reakcja przebiega w warunkach beztlenowych i katalizowana jest enzymami produkowanymi przez drożdże. Fermentacji alkoholowej ulegają wyłącznie cukry proste, na przykład glukoza.

enzymy drożdży



Etanol można otrzymać również na drodze syntezy chemicznej poprzez katalityczną hydratację etenu [1], gazu uzyskiwanego w wyniku krakingu frakcji ropy naftowej.

kwas fosforowy, 300°C



Takiego etanolu nie stosuje się jednak w napojach alkoholowych.

3. Piwo

Piwo [2] zawiera stosunkowo niewiele etanolu (ok. 6%), tym niemniej posiada już wszystkie cechy napoju alkoholowego. Napój ten jest znany od starożytności, wytwarzano go domowymi sposobami już w Egipcie faraonów. Rzemiosło piwowarskie rozwinęło się w średniowieczu, kiedy piwo stało się w miastach napojem alternatywnym dla wody, urągającej wszelkim wymogom sanitarnym. Opracowane wówczas zręby technologii stosowane są w zasadzie do dziś we współczesnym browarnictwie.

Surowcami do produkcji piwa są woda, ziarno jęczmienia, szyszki chmielowe i drożdże. W pierwotnej postaci nie zawierają one wolnych monosacharydów, które mogłyby ulegać fermentacji. Ziarno jęczmienia bogate jest jednak w skrobię, która jest w zasadzie polikondensacyjnym polimerem glukozy, wystarczy więc glukozę uwolnić z tego polimeru. Robi się to w bardzo prosty sposób, zwilżając ziarno jęczmienia i pozwalając mu kiełkować, otrzymując tak zwany sód. Enzymy pojawiające się w kiełkującym ziarnie, zwane amylazami, tną długie cząsteczki polisacharydów skrobi, przekształcając ją w cukry prostsze. W procesie zacierania, długotrwałe ogrzewanie wodnej zawiesiny sόδu powoduje przejście uwolnionych cukrów do roztworu.

W kolejnym etapie warzenia, do lepkiego, słodkiego roztworu dodaje się szyszek chmielu. Grudki żywicy, którymi pokryte są szyszki chmielu zawierają różnorodne substancje chemiczne, które przydają piwu goryczy i aromatu oraz dezynfekują mieszaninę, uśmiercając niepożądane mikroorganizmy. Tak uzyskany ekstrakt poddaje się fermentacji przy użyciu specjalnie wyselekcjonowanych gatunków drożdży.

O gatunku piwa decyduje przede wszystkim rodzaj użytych drożdży. Fermentacja przy użyciu tzw. drożdży fermentacji górnej, zachodząca w stosunkowo wysokiej temperaturze (20°C), daje piwo o złocistobrazowym kolorze, aromatyczne, o wysokiej zawartości substancji smakowych, np. ale, altbier, piwo czerwone. Jeżeli do produkcji użyje się przypalonego słodu otrzymuje się piwo ciemne typu guinness lub porter. Piwa jasne, typu lager, otrzymuje się w wyniku tzw. fermentacji dolnej, prowadzonej w niskiej temperaturze (9°C). Piwo ma słomkowy kolor, zawiera mniej substancji smakowych. W ten sposób otrzymuje się najpopularniejsze gatunki piwa, np. pilzner. Spontaniczna fermentacja przy użyciu dzikich szczepów drożdży daje piwo typu lambic, szczególnie rozpowszechnione w Belgii, ze słynnym kwaskowatym geuze rozlewanych do butelek szampanówek.

4. Wino

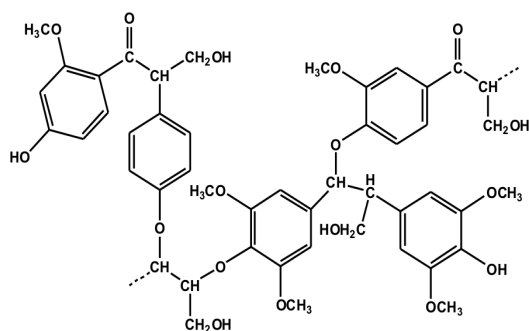
Wino [3] zawiera już nieco więcej alkoholu, około kilkunastu procent. Wytwarza się je w wyniku fermentacji cukrów prostych zawartych w soku owocowym, przede wszystkim w soku winogron. Podstawą dobrego wina jest szlachetna winorośl rosnąca w odpowiednich warunkach. Wino otrzymuje się z wyspecjalizowanych szczepów, których nazwa często jest umieszczona na etykiecie butelki z winem (np. *cabernet sauvignon*, *chardonnay*).

Produkcja wina rozpoczyna się od zbioru owoców i ich zgniecenia na miazgę. Sok oddzielony od skórek, bądź zmiażdżoną masę poddaje się fermentacji alkoholowej. Fermentacja zachodzi pod wpływem szlachetnych drożdży, żyjących na powierzchni skórki winogron, które po uwolnieniu do moszczu burzliwie się w nim rozwijają.

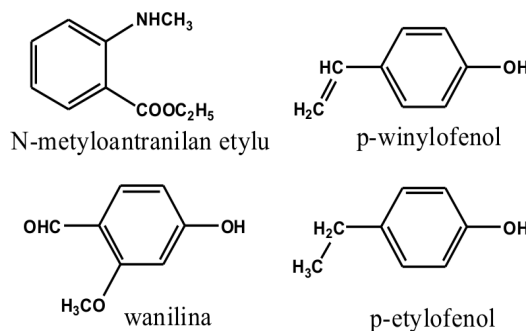
Po zakończeniu fermentacji, wino dojrzewa, najczęściej w beczkach dębowych. Podczas dojrzewania zachodzi wiele procesów chemicznych. Najważniejszym z nich jest ekstrakcja tzw. garbników i substancji aromatycznych z drewna. Substancje te są na ogół produktami przemiany ligniny, bezpostaciowego polimeru spajającego włókna celulozy i hemicelulozy w twardą, mechanicznie odporną masę.

Produktem jest wino czerwone lub białe. Wino czerwone powstaje wskutek fermentacji moszczu razem ze skórkami, w których zawarte są czerwone barwniki atocyjaninowe, pochodne związku cyjanidyny. Barwniki i garbniki z czasem reagują ze sobą, dlatego z wina wydziela się osad, a barwa czerwona stopniowo zmienia się w brunatną.

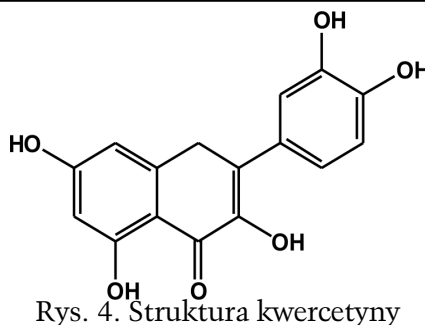
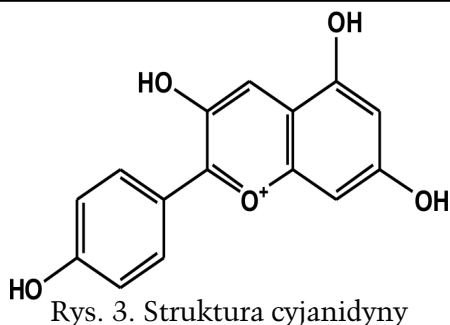
Wino białe powstaje w wyniku fermentacji czystego soku, zarówno z winogron białych jak i czerwonych (świeżo wyciśnięty sok z winogron czerwonych nie zawiera czerwonego barwnika). Charakterystyczny żółtozielonkawy kolor młodego wina pochodzi od resztek chlorofilu oraz żółtego barwnika kwercetyny. W miarę dojrzewania, ugrupowania polifenolowe kwercetyny ulegają utlenieniu do brunatnych chinonów, czemu towarzyszy pojawienie się brązowego zabarwienia, typowego dla starych, słodkich białych win takich jak malaga czy madera.



Rys. 1. Fragment struktury ligniny



Rys.2. Aromatyczne produkty degradacji ligniny



5. Alkohole wysokoprocentowe

Maksymalne stężenie etanolu w roztworze wodnym osiągnięte wskutek fermentacji nie przekracza kilkunastu procent, gdyż etanol w większym stężeniu powoduje denaturację białek drożdży oraz dezaktywację ich enzymów. Napoje o wyższej zawartości alkoholu otrzymuje się głównie metodą destylacji. Etanol ma niższą temperaturę wrzenia od wody, tworzy jednak z wodą mieszaninę azeotropową o zawartości 95,6% etanolu. W rezultacie, w procesie destylacji roztworu wodnego możemy otrzymać najwyżej około 95-procentowy etanol.

Podczas fermentacji alkoholowej powstają również inne substancje: metanol, fuzle (alkohole o większej masie cząsteczkowej niż etanol), furfural, itp. W większości są to związki toksyczne, lecz staranna destylacja pozwala na ich oddzielenie.

Najpopularniejszym wysokoprocentowym napojem alkoholowym w Polsce jest niewątpliwie wódka czysta. Jest to po prostu mieszanina etanolu i wody, najczęściej zawierająca 40% alkoholu. Mało kto wie, że właśnie taki skład wódki zawdzięczamy badaniom samego Mendelejewa [4]. Przy produkcji wódki chodzi o jak najstaranniejsze usunięcie wszystkich innych substancji poza etanolem i wodą, dlatego przy jej wytwarzaniu stosuje się wyrafinowaną, wielostopniową destylację frakcyjną.

Spośród innych mocnych napojów alkoholowych dużą popularnością cieszy się również whisky [5]. Początkowa faza produkcji tego napoju bardzo przypomina produkcję piwa: kiełkowanie jęczmienia, zacieranie słodu i fermentacja powstałego roztworu. Powstały płyn poddaje się dwustopniowej destylacji w miedzianych retortach. Przeciwnie niż w przypadku wódki, destylację celowo prowadzi się w taki sposób, aby stosunkowo dużo ubocznych produktów fermentacji przedostało się do destylatu, nadając mu specyficzny smak i aromat. W rezultacie whisky zawiera dość znaczną ilość metanolu, chociaż w ilościach poniżej progu toksyczności. Surowy destylat poddaje się następnie dojrzewaniu w beczkach dębowych, gdzie zachodzą procesy podobne jak przy dojrzewaniu wina. W zależności od sposobu produkcji a następnie sposobu mieszania produktów otrzymuje się whisky o różnych oznaczeniach (np. *single malt*, *blended*).

Podziękowanie

Obecny artykuł powstał w wyniku prac realizowanych w ramach grantu DS 8260-4-0090-8.

LITERATURA

- [1] Jones M. M., Johnston D. O., Nettekville J. T., Wood J. L., Joesten M. D., *Chemistry and Society*, Saunders College Publishing, New York, 1987.
- [2] Hornsey I. A., *History of Beer & Brewing*, Royal Society of Chemistry, London, 2003.
- [3] Jackson R., *Wine Science: Principle, Practice, Perception*, Academic Press, London, New York, 2000.
- [4] Pokhlebkina W., Clarke R., Pokhlebkina V. V., *A History of Vodka*, Verso Books, London, New York, 1992.
- [5] Russel I., Bamforth C., Stewart G., *Whisky: Technology, Production and Marketing*, Academic Press, London, New York, 2003.

CHEMIA ŁATWA, LEKKA I PRZYJEMNA. SZANSE I ZAGROŻENIA

Iwona Maciejowska

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński

1. Szanse i zagrożenia

Pokuśmy się o analizę SWOT pojęcia chemii lekkiej, łatwej i przyjemnej. Na początek krótkie przypomnienie tej metody rozwiązywania problemów, która może być z powodzeniem wykorzystywana w kształceniu chemicznym i edukacji ekologicznej dyskutując na przykład problemy: zmiany warunków prowadzonej reakcji chemicznej czy budowy spalarni śmieci, autostrady lub lotniska w danym regionie.

W analizie SWOT poglądy osoby indywidualnie rozwiązującej problem lub uczestników dyskusji grupowej wpisuje się w czterech specjalnie oznaczonych polach:

S (<i>Strengths</i>) - mocne strony : wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę analizowanego planu/przedsięwzięcia/inwestycji itd	W (<i>Weaknesses</i>) - słabe strony : wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę analizowanego obiektu
O (<i>Opportunities</i>) - szanse : wszystko to, co stwarza dla analizowanego obiektu szansę na korzystnej zmianie	T (<i>Threats</i>) - zagrożenia : wszystko to, co stwarza dla analizowanego obiektu niebezpieczeństwo niekorzystnej zmiany

Istnieją trzy (rozdzielne) metody tej analizy:

- mocne strony i słabe strony, to czynniki wewnętrzne, szanse i zagrożenia, to czynniki zewnętrzne;
- mocne strony i słabe strony charakteryzują stan obecny, a szanse i zagrożenia odnoszą się do przyszłości.
- mocne strony i słabe strony to czynniki zależne od autora, który może na nie wpływać, a szanse i zagrożenia, to czynniki obiektywne, na które nie ma bezpośredniego wpływu

Stosując drugie podejście można stwierdzić, że mocnymi stronami polskiej szkoły w zakresie nauczania chemii w sposób lekki, łatwy i przyjemny będą:

- szeroka bibliografia [1-3], bogaty wybór szkoleń na temat kształcenia metodami aktywizującymi
- coraz większa liczba tłumaczeń publikacji obcojęzycznych [4-6] ukazujących rolę nauk przyrodniczych, w tym chemii w życiu człowieka w sposób popularno-naukowy, przystępny dla niewyrobionego czytelnika
- możliwość zastosowania tzw. nauczania w kontekście (teaching and learning in context) wykorzystującego odniesienia do życia codziennego, gospodarki człowieka, procesów biochemicznych zachodzących w organizmach żywych, do zainicjowania zainteresowania omawianą na lekcji tematyką ("wszystko jest chemią"). Jest to podejście dobrze opracowane metodycznie i obecne szeroko w piśmiennictwie angielsko- i niemieckojęzycznym [7, 8]
- możliwość wprowadzenia (na zajęciach kursowych lub pozalekcyjnych) elementów wykraczających czasami poza program nauczania lecz postrzeganych przez uczniów jako wyjątkowo atrakcyjne np. chemia sądowa, chemia kosmetyczna

Słabymi stronami w tym kontekście są:

- niewielka liczba polskich publikacji ukazujących zastosowania chemii, z których wiele (zwłaszcza tych dotyczących nowoczesnych materiałów i technologii) jest już przestarzała
- potrzeba włożenia dodatkowego wysiłku, poświęcenia czasu
- brak doświadczenia

Szansą jest niewątpliwie możliwość znacznego podniesienia poziomu motywacji wewnętrznej uczniów, a co za tym idzie efektów kształcenia.

Zagrożeniem są:

- konieczność zmiany podejścia do nauczania chemii w sposób "łatwy, lekki i przyjemny" wśród nauczycieli (walka z pokutującym gdzieś niegdzie poglądem, że tylko rzeczy trudne i nudne są istotne, a reszta to błażostki nie warte uwagi)
- możliwość zagubienia wśród ciekawostek i emocji związanych z pracą metodami aktywizującymi istoty chemii

Chemia może być dla uczniów lekka, łatwa i przyjemna jeżeli zostaną spełnione pewne warunki brzegowe:

- wiedza będzie ustrukturyzowana i spójna (zamiast składającej się z oderwanych od siebie elementów), gdyż tylko taka wiedza ma cechy operacyjne tj. łatwo z niej można skorzystać w praktyce, przekształcając w wymagany w danym momencie sposób,
- powróci korelacja międzyprzedmiotowa. To nie takie trudne, jak się może wydawać, jeśli realizowane jest na poziomie pojedynczej szkoły przy dobrze współpracującym zespole nauczycieli przedmiotów przyrodniczych,
- materiał nauczania nie będzie rozbudowany ponad możliwości czasowe nauczyciela i ucznia,
- chemia nie będzie nauczana w sposób pamięciowy, a "encyklopedyzm" definitywnie odejdzie do lamusa historii dydaktyki chemii,
- uczniowie będą się kształcić w sposób aktywny, wykonując doświadczenia, bawiąc się grami dydaktycznymi, pracując w grupach, mając możliwość popełniania błędów i uczenia się na nich,
- nauczyciel zadba, by uczniowie posiadali usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę podstawową,
- nauczyciel jest entuzjastą przedmiotu, którego uczy.

2. Reforma programowa "Szkoła przyjaźnie wymagająca"

Wydaje się, że hasło "chemia lekka, łatwa i przyjemna" przyświecało autorom, ogłoszonego 8 kwietnia 2008 roku, projektu reformy programowej, przynajmniej w zakresie nauczania chemii na poziomie podstawowym w liceum. Wymagania szczegółowe obejmują tam taką tematykę, jak:

- Chemiczne skarby Ziemi;
- Chemia w łazience;
- Chemia wspomagająca nasze zdrowie;
- Chemia w kuchni;
- Chemia w ogrodzie;
- Chemia oświetlenia;
- Chemia opakowań i odzieży.

Intencją autorów projektu było uzupełnienie wiadomości i umiejętności absolwentów gimnazjum o zagadnienia dotyczące obecności chemii w życiu codziennym. Dobór treści ma pozwolić na zainteresowanie chemią nawet tych uczniów, dla których do tej pory była ona dziedziną trudną, nieprzydatną, oderwana od rzeczywistości [9]. Zamyśl ten jest jak najbardziej poprawny z punktu widzenia współczesnych trendów w dydaktyce chemii, ale może zakończyć się fiaskiem z powodu przeznaczenie na naukę chemii tylko 1 godziny tygodniowo oraz jeśli nie zostaną zrealizowane towarzyszące zakresowi treści postulaty: pracy w grupach nie większych niż 15 osób oraz opracowania dobrych podręczników realizujących to nowatorskie podejście do kształcenia chemicznego humanistów oraz jeśli nauczyciele nie połączą wprowadzania tematów bezpośrednio związanych z życiem codziennym

z powtórką wiedzy bazowej z chemii służącej zrozumieniu tych zagadnień, a omawianej na poprzednim etapie kształcenia (gimnazjum).

Osobnym problemem, niestety nie dostrzeżonym przez autorów reformy programowej, jest kształcenie w równie przystępny sposób kandydatów na studia inżynierskie, rolnicze i tym podobne, gdzie zakres treści chemicznych musi być znacznie szerszy, ale pobudzenie zainteresowania przedmiotem nie mniejsze.

3. Projekt CITIES

Opracowanie materiałów dla nauczycieli mogących pomóc w nauczaniu chemii w sposób lekki, łatwy i przyjemny poprzez ukazanie roli chemii w życiu człowieka jest jednym z celów projektu CITIES - *Chemistry and Industry for Teachers in European Schools* realizowanego w latach 2006-2009 w ramach programu Sokrates Comenius (129193-CP-1-2006-1-DE-COMENIUS-C21) [10]. Koordynatorem projektu jest Europa Fachhochschule Fresenius z Idstein w Niemczech. Partnerzy projektu reprezentują różne jednostki: instytucje kształcące nauczycieli (Zakład Dydaktyki Uniwersytetu we Frankfurcie), przemysł chemiczny - organizacje skupiające pracodawców (European Chemistry Employers' Group - ECEG) i pracowników (European Mine, Chemical and Energy Workers' Federation - EMCEF), towarzystwa chemiczne z Czech, Niemiec i Wielkiej Brytanii oraz szkoły wyższe (Uniwersytet Jagielloński, Universität Ramon Lull, Nottingham Trent University, Europa Fachhochschule Fresenius).

Moduł drugi projektu zatytułowany "Chemia wszystko zmienia" dotyczy zakresu działania i wpływu przemysłu chemicznego w Europie, jego pracowników i pracodawców oraz produktów opartych na chemii na gospodarkę Europy, życie codzienne jej obywateli, środowisko i rynek pracy. W skład materiałów będą wchodzić m.in. sylwetki absolwentów chemii pracujących na różnych stanowiskach związanych z kierunkiem studiów [11]. Jednym z efektów ma być także interaktywna mapa Europy prezentująca przemysł chemiczny i przemysły pokrewne (np. kosmetyczny, farmaceutyczny, spożywczy, materiałów budowlanych, farb i lakierów) poszczególnych krajów

Moduł trzeci zatytułowany "Przyszłość chemii" zawierać będzie informacje o zastosowaniu innowacyjnych technologii chemicznych (nanotechnologia, biotechnologia, bioanaliza, zielona chemia etc.) m.in. w medycynie (np. dializa), w produkcji samochodów (elektroniki, lakierów, blach, napędu, poduszki powietrznej, wyświetlaczy ciekłokrystalicznych itd.), kosmetyków (np. antyperspirantów, dezodorantów, kremów z filtrem przeciwsłonecznym, przeciwzmarszczkowych, farb i lakierów do włosów), materiałów absorpcyjnych, żywności, opakowań, elektroniki (CD, LCD, pen-drive).

W projekcie tworzona jest baza materiałów edukacyjnych złożona m.in. z listy ciekawych stron internetowych omawiających ww. produkty [12], proponujących mniej lub bardziej skomplikowane eksperymenty chemiczne [13], anegdoty [14].

LITERATURA

- [1] Burewicz A., Gulińska H., *Dydaktyka Chemii*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002 i literatura tam cytowana
- [2] Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących*, Zakład Wydawniczy SFS, Kielce 2000, Brudnik E., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie 2*, Oficyna Wydawnicza Nauczycieli, Kielce 2003,
- [3] Borowska B., Panfil V., *Metody aktywizujące w edukacji biologicznej, chemicznej i ekologicznej*, Wyd. Tekst, Bydgoszcz 2001.
- [4] Laszko P., *Nowa chemia*, Wydawnictwo "Książnica", Katowice 2000
- [5] Regis E., *Nanotechnologia. Narodziny nowej nauki, czyli świat cząsteczka po cząsteczce*, Pruszyński i s-ka, Warszawa, 2001
- [6] Emsley J., *Galeria cząsteczek*, Pruszyński i s-ka, Warszawa, 2007
- [7] Eubanks L. P., Middlecamp C. H., Pienta N. J., Heltzel C. E., Weaver G. C., *Chemistry in Context*, Mc Graw Hill, New York, 2006
- [8] strona projektu Chemie im Kontext, <http://www.chik.de/>, przeglądano dnia 28.04.2008

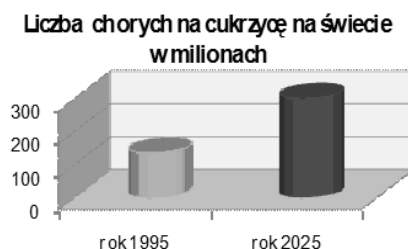
- [9] strona Ministerstwa Edukacji Narodowej, przeglądano dnia 28.04.2008
http://www2.reformaprogramowa.men.gov.pl/?redirect_count=1,
- [10] Maciejowska I., Szkoła i przemysł - projekt CITIES, *Chemia w szkole*, 3, 63-64, (2007)
- [11] strona organizacji CEFIC <http://www.chemistryandyou.org/>, przeglądano dnia 28.04.2008
- [12] strona projektu Chemistry for Life <http://www.chemforlife.org/>, przeglądano dnia 28.04.2008 i inne
- [13] strona prywatna <http://homepage.mac.com/dtrapp/>, przeglądano dnia 28.04.2008 i inne
- [14] strona Royal Society of Chemistry, przeglądano dnia 28.04.2008
<http://www.chemsoc.org/networks/learnnet/anecdotes.htm>

SUBSTANCJE SŁODZĄCE

Janusz Madaj

Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Sobieskiego 18, 80-952 Gdańsk

Może pojawić się pytanie "po co w ogóle zajmować się alternatywnymi substancjami słodzącymi?", skoro od setek lat używamy do słodzenia cukru. Argumentów można by przytoczyć wiele i wszystkie należałoby uznać za ważne, jednak najważniejszy, moim zdaniem, jest aspekt zdrowotny. Wzbogacenie naszej diety w tłuszcze i przede wszystkim węglowodany powoduje, że cukrzyca staje się chorobą cywilizacyjną. Liczba zachorowań na nią rośnie lawinowo, co ilustruje poniższy wykres.



Ważne jest więc obniżanie ilości spożywanych węglowodanów. W wielu wypadkach wiąże się to ze zmniejszeniem komfortu życia, co dla wielu nas jest trudne do zaakceptowania. Nie trzeba jednak ze wszystkiego rezygnować. Tutaj z pomocą przychodzą nam alternatywne substancje słodzące. Stosowane w napojach, przetworach owocowych i słodyczach pomagają zachować niskocukrową dietę bez konieczności rezygnowania z przyjemności spożywania słodkich potraw. Wielu spośród nas zetknęło się z substancjami takimi jak: sacharyna, aspartam czy acesulfam K. Są one powszechnie stosowanymi substytutami cukru. Jednak wokół ich stosowania narosła cała masa legend, w większości mających niewiele wspólnego z prawdą.

Od lat zajmuję się chemią cukrów. Próbuję poznać jak najlepiej ich naturę i rolę w przyrodzie. Poza tym moje zainteresowanie budzi wszystko, co związane jest z odczuwaniem smaku słodkiego, a co za tym idzie substancje słodkie. Przy czym tak jak w przypadku węglowodanów usiłuję poznać ich prawdziwą naturę stosując do tego podejście naukowe. Powoduje to, że staram się na bieżąco czytać co publikuje się na świecie na ich temat. Oczywiście wybieram przede wszystkim sądy dobrze udokumentowane, bo tych pseudonaukowych pełen jest cały Internet. Wystarczy w przeglądarce wpisać słowo *aspartam* lub *aspartame* aby otrzymać szereg odnośników, których tylko pobieżna lektura wystarcza, aby dojść do wniosku, że to silna trucizna, a jej toksyczne właściwości są ukrywane z inspiracji bliżej nieznannej instytucji. Kolejna spiskowa teoria dziejów. Dlatego od lat próbuję szerzyć, moim zdaniem, naukowe informacje dotyczące alternatywnych substancji słodzących. Szczególnie zależy mi na zmianie poglądów lekarzy i nauczycieli, bo to oni mogą najbardziej pomóc w rozpowszechnianiu prawdziwej wiedzy na ten temat.

JAK ZACIEKAWIĆ MŁODZIEŻ CHEMIĄ?

Piotr Malecha

Zespół Szkół Katolickich im. Jana Pawła II w Gdyni

W dzisiejszych czasach, w dobie powszechnego dostępu do informacji, rola szkoły i nauczyciela nie jest już taka jak dawniej. Nauczyciel - wykładowca, który przez 45 minut przekazuje uczniom swoją wiedzę, to relikwyt przeszłości. O wiele większe wyzwanie stoi przed nauczycielem - przewodnikiem, który wskazuje uczniowi drogę w gąszczu płynących zewsząd informacji i tak kieruje jego pracą, aby korzystając z nich, doskonalił swe umiejętności.

Nauczyciel na swej drodze spotyka z reguły trzy główne grupy uczniów, których liczebność zależy od rodzaju szkoły, czy profilu klasy:

- zainteresowani przedmiotem (pasjonaci), których nawet najgorszy nauczyciel nie jest w stanie zniechęcić do pracy;
- uczniowie, dla których szkoła jest bolesną koniecznością i praktycznie nic nie jest w stanie ich zaciekawić;
- niezdecydowani i umiarkowanie zainteresowani - wymagający najwięcej pracy i odpowiedniego "zagospodarowania".

Jak nietrudno zauważyć, ostatnia grupa jest z reguły bardzo zróżnicowana, drzemie w niej spory potencjał i właściwie tylko od nauczyciela zależy, w którą stronę uczniowie ci podryfują - czy zasilą szeregi pierwszej czy drugiej grupy.

Wydaje się, że nauczyciel chemii ma ułatwione zadanie, bo reprezentuje nauki przyrodnicze, które są ściśle związane z życiem i bardzo często można znaleźć proste odwołanie do rzeczywistości. Duża część informacji może być właściwie natychmiast poddana eksperymentalnej weryfikacji przez ucznia. Jeszcze nie tak dawno wykonywanie doświadczeń (lub choćby obserwacja pokazu) była najbardziej oczekiwanym elementem lekcji chemii. Jednak młodzież zmienia się z roku na rok. Dziś, kiedy w Internecie można znaleźć praktycznie wszystko, sfilmowano już chyba wszystkie doświadczenia, a wirtualne "laboratorium" jest bardzo wygodne - nie tylko dla nauczyciela, ale także dla ucznia - zaobserwować pewne znużenie czy nawet zniecierpliwienie uczniów podczas wykonywania eksperymentów.

Na szczęście, różnorodność środków dydaktycznych daje nam możliwość wyboru metod pracy. Żeby zaciekawić jak największą liczbę uczniów, zróżnicowanie tych metod jest niezbędne. Mniej zainteresowani czy mniej uzdolnieni nie ulegną "czarowi" chemii, gdy będziemy nakłaniać ich do ciągłego rozwiązywania zadań problemowych, choćby najciekawszych, natomiast wymagać będą dokładniejszego przedstawienia najbardziej podstawowych treści. Do uczniów zainteresowanych nowoczesnymi technologiami i informatyką najlepiej "trafić przez komputer"; zdarza się, że odpowiednie informacje przyswajają sobie łatwiej, gdy otrzymają odpowiedni adres internetowy, niż uważając i pracując na lekcjach. Z kolei uczniowie najbardziej uzdolnieni i zainteresowani będą domagać się zajęć pozalekcyjnych, pozaszkolnych, a podczas lekcji zapewne będą się nudzić, słuchając po raz trzeci lub dziesiąty tłumaczeń na temat sensu istnienia mola.

Cała sztuka polega na tym, żeby z trzydziestokilkuosobowej klasy odpowiednio wcześniej wszystkich "wyłowić", a następnie tak gospodarować czasem, aby w odpowiedni sposób dotrzeć do każdego ucznia. Niewykonalne?

CZĘŚĆ B

POSTERY

EKOEDUKACJA W RAMACH BAŁTYCKIEGO FESTIWALU NAUKI

Aleksandra Bielicka, Katarzyna Świerk, Irena Bojanowska*
Zakład Inżynierii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Sobieskiego 18/19, 80 - 952 Gdańsk
**e-mail: albi@chem.univ.gda.pl*

Od 2003 roku corocznie w województwie pomorskim odbywa się Bałtycki Festiwal Nauki. Jest on imprezą edukacyjną, popularno-naukową organizowaną przez pomorskie instytucje naukowe, kierowaną do szerokiego grona społeczeństwa Wybrzeża. Celem Festiwalu jest upowszechnienie tematyki i osiągnięć prowadzonych badań naukowych oraz przybliżenie ich społeczeństwu w możliwie zrozumiałej, atrakcyjnej formie, rozwinięcie ciekawości świata i radości z jego poznawania.

Zakład Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego aktywnie uczestniczy w Festiwalu Nauki organizując szereg zajęć o charakterze edukacyjnym kierowanych do uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, studentów oraz nauczycieli. Imprezy festiwalowe realizowane w formie zajęć laboratoryjnych to: "Człowiek a Środowisko" (2004), "Chemia Środowiska" (2005), "Ekoanalityka dla każdego"(2006), "Ekolaboratorium" (2007) oraz "Laboratorium wody" (2008).

Odpowiednio przygotowane stoisko festiwalowe jest odzwierciedleniem prawdziwego laboratorium środowiskowego. Uczestnicy proponowanych zajęć nabywają umiejętności samodzielnego wykonywania podstawowych doświadczeń i analiz chemicznych, zapisu obserwacji przebiegu doświadczenia i formułowania wniosków w oparciu o posiadaną wiedzę.

Podczas zajęć poruszane są zagadnienia dotyczące: wybranych parametrów wody (twardość i jej znaczenie w przyrodzie, w przemyśle i w gospodarstwie domowym); uzdatniania wody do celów konsumpcyjnych; występowania i znaczenia substancji biogenych w środowisku naturalnym; technologii oczyszczania ścieków; przemian związków azotu i siarki w środowisku, powstawania kwaśnych deszczy; bilansu tlenowego naturalnych zbiorników wodnych.

Uczestnicy proponowanych zajęć, wykorzystując m.in. tzw. "szybkie testy", oceniają jakość wód naturalnych, deszczowych i do picia oraz ścieków odprowadzanych do środowiska naturalnego. Badania wód i/lub ścieków obejmują m.in. następujące parametry: twardość, odczyn pH, przewodnictwo, zawartość tlenu rozpuszczonego, zawartość żelaza oraz związków: chloru, azotu, siarki i fosforu. Oprócz przygotowanych prób, uczestnicy mogą oceniać jakość przyniesionych wód. Badania wód i/lub ścieków obejmują m.in. następujące parametry: twardość, odczyn pH, przewodnictwo, zawartość tlenu rozpuszczonego, żelaza oraz związków: chloru, azotu, siarki i fosforu.

Uzyskane wyniki wpisywane są w karty pracy i porównywane z wartościami granicznymi określonymi dla poszczególnych parametrów jakości wód.

Informacje o realizacji projektów oraz galeria zdjęć z przeprowadzonych zajęć znajdują się na stronie Zakładu Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego: www.chem.univ.gda.pl/zis.

Projekty współfinansowane z dotacji Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Urzędu Miejskiego w Gdańsku oraz środków Zakładu Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.

W CHEMICZNYM LABORATORIUM

Aleksandra Bielicka, Katarzyna Świerk, Irena Bojanowska*
Zakład Inżynierii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Sobieskiego 18/19, 80 - 952 Gdańsk
**e-mail: albi@chem.univ.gda.pl*

Zakład Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego co roku zaprasza uczniów szkół ponadgimnazjalnych do laboratoriów chemicznych Uczelni, aby umożliwić im samodzielne eksperymentowanie. "W CHEMICZNYM LABORATORIUM" to temat projektu dydaktycznego realizowanego w 2008 roku. Projekt obejmuje zajęcia laboratoryjne, warsztaty, cykle wykładów podczas których, przede wszystkim uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, mają możliwość samodzielnego wykonania licznych doświadczeń i analiz z zakresu chemii i ochrony środowiska naturalnego.

Najciekawszą formą poznawania świata jest z całą pewnością eksperyment laboratoryjny, który pozwala na obserwowanie szeregu zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie i życiu codziennym. Uczestnicy proponowanych zajęć nabywają umiejętności samodzielnego wykonywania podstawowych doświadczeń i analiz chemicznych, zapisu obserwacji przebiegu doświadczenia i formułowaniu wniosków w oparciu o posiadaną wiedzę. Zapoznają się również z wyposażeniem i funkcjonowaniem laboratorium, utrwalają szkolną wiedzę z zakresu chemii i ochrony środowiska naturalnego, uzyskują wiedzę na temat oddziaływania człowieka oraz wybranych związków chemicznych na środowisko naturalne.



Zajęcia polegają na samodzielnym wykonywaniu przez uczestników doświadczeń laboratoryjnych zgodnie z odpowiednio przygotowanymi instrukcjami i pod opieką pracowników naukowych Zakładu Inżynierii Środowiska WCH UG. Przed wejściem do laboratorium każdy uczestnik jest szkolony z zakresu BHP dotyczącego zachowania szczególnej ostrożności w kontakcie z substancjami chemicznymi oraz wysłuchuje krótkiego wykładu wprowadzającego w omawiane podczas zajęć zagadnienia.



Jednorazowo w zajęciach odbywających się w pomieszczeniach laboratoryjnych Zakładu Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii UG uczestniczyć może 10 osób wraz z towarzyszącym im opiekunem i/lub nauczycielem. Poszczególne zajęcia trwają 2 godziny lekcyjne.

Dodatkowe informacje o realizowanych projektach wraz z zaproszeniem do udziału w nich są zamieszczane na stronach internetowych Zakładu Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii UG: <http://www.chem.univ.gda.pl/zis>.

Projekt współfinansowany z dotacji Urzędu Miejskiego w Gdańsku, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, oraz środków Zakładu Inżynierii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.

JAK ZACIEKAWIĆ MŁODZIEŻ CHEMIĄ?

Alicja Cała

X Liceum Ogólnokształcące w Gdyni.

Jedną z metod może być rozszerzenie oferty edukacyjnej szkoły o działalność proekologiczną. Nasze liceum, wykorzystując jako atut swoje położenie w akwenie Morza Bałtyckiego, ukierunkowało swoje działania na poznawanie morza jako ekosystemu nie zapominając o wpływie działalności człowieka na zachodzące w nim zmiany. Ponad dwa lata temu przystąpiliśmy do programu Baltic Sea Projekt - projektu realizowanego pod auspicjami UNESCO.

Młodzież bardzo aktywnie włącza się w realizację programu prowadząc między innymi monitoringi wybrzeża. Uatrakcyjnieniem jest dla niej współpraca w ramach programu BSP nie tylko ze szkołami w Polsce ale również na forum międzynarodowym. Delegacja naszej szkoły z sukcesem uczestniczyła w międzynarodowej konferencji BSP "Diversity & Sustainability" (wrzesień 2006) oraz w międzynarodowych warsztatach BSP "Sustainable fisheries" na Bornholmie. W październiku 2007r. gościliśmy w naszej szkole duńskich nauczycieli szkół BSP.



Uczennica naszej szkoły podczas poboru prób wody na międzynarodowych warsztatach BSP w Katowicach, wrzesień 2006r.

Uczestnictwo w BSP stawia przed nami oraz uczniami naszej szkoły coraz to nowe wyzwania - we wrześniu 2008r. X LO w Gdyni będzie współorganizatorem "workshopu" - międzynarodowego spotkania nauczycieli i młodzieży poświęconego bioróżnorodności i problemom mieszkańców Zatoki Puckiej.

Zaciekawienie ucznia przedmiotem przy realizacji programu chemii w zakresie podstawowym w wymiarze trzech lub czterech godzin w cyklu kształcenia to nie lada wyzwanie dla nauczyciela. Jest to jednak możliwe, chociaż wymaga sporego zaangażowania zarówno ze strony nauczyciela jak i uczniów.

Bardzo pomocne w doskonaleniu umiejętności praktycznych młodzieży zainteresowanej chemią są prowadzone od lat przez pracowników naukowych Politechniki Gdańskiej zajęcia laboratoryjne dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych. W obecnym roku szkolnym do prowadzenia zajęć aktywnie włączyli się również studenci co umożliwiło większej grupie uczniów uczestnictwo w nich. Tak zdobyte umiejętności uczniowie mogą zaprezentować między innymi na dniu otwartym szkoły, uatrakcyjnając go pokazem ciekawych eksperymentów.



Uczniowie naszej szkoły podczas pokazu z okazji dnia otwartego 18.04. 2008r. - "Wulkan"- rozkład dichromianu amonu.

KWAŚNY DESZCZ - WSPÓŁDZIAŁANIE GLEBY

Małgorzata Czaja, Bożena Karawajczyk

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

Większość gleb zawiera cząstki gliny i próchnicy otoczone warstwami różnych jonów metali, w tym jonów Ca^{2+} , Mg^{2+} i K^+ . Oddziaływanie dodatnich jonów metalu z ujemnym ładunkiem cząstek gliny jest wystarczająco silne, by utrzymać jony metali w glebie podczas przechodzenia wody przez glebę. Kiedy kwaśny deszcz spada do ziemi prowadzi "nieproszonego" gościa - jony wodoru - powstające podczas tworzenia się kwasu, które zaczynają okradać glebę z drogocennych pierwiastków zasadowych. Jony wodoru w kwaśnych opadach wymywają jony potasu, magnezu i wapnia w głąb gleby powodując ich niedostępność dla korzeni roślin. Jony wapnia są potrzebne do budowy komórek drzewa i w procesach transportowania cukrów, wody i innych składników odżywczych z korzeni do nadziemnych części roślin. Jony magnezu sterują procesem fotosyntezy, biorą udział w tworzeniu białek strukturalnych oraz wpływają na powstawanie kwasu dezoksyrybonukleinowego (DNA) a przez to na tworzenie biomasy. Jony potasu regulują gospodarką wodną w roślinie i wpływają na aktywność enzymów. Zwiększona ilość kwasów może wyzwolić glin z jego naturalnych związków, które występują w trudno rozpuszczalnych formach np. nietoksycznego wodorotlenku glinu. Kwas siarkowy będący składnikiem kwaśnego deszczu reaguje z wodorotlenkiem glinu w reakcji zobojętniania tworząc rozpuszczalny w wodzie siarczan glinu. Jeżeli pH gleby osiągnie wartość 5 lub niższą jony glinu przechodzą do gleby i stają się toksyczne dla roślin. Hamują rozwój korzenia i blokują pobieranie jonów Ca^{2+} przez ściany komórkowe. Skutkiem tego może być spadek przyrostu całego drzewa, w skrajnych przypadkach drzewo zaczyna umierać. Niskie pH gleby wyzwala inne metale ciężkie od trudno rozpuszczalnych do rozpuszczalnych form. Wiele z nich jak, miedź, cynk, mangan są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów żywych pod warunkiem, że występują w niewielkich ilościach. Ich nadmierna ilość działa toksycznie. Bardzo toksyczne dla roślin i pośrednio dla ludzi żywiących się nimi są rtęć, kadm, ołów i arsen. Toksyczne metale spowalniają wzrost roślin i mogą również niekorzystnie wpływać na wzrost bakterii glebowych, mchów, grzybów, dżdżownic, ślimaków, co wpływa na obniżenie bioróżnorodności. Zmniejszenie populacji bakterii hamuje rozkład materii organicznej, która uwalnia do gleby wapń, magnez, fosforany, azotany i inne substancje pokarmowe.

Praca finansowana z grantu BW /8000-5-0112-8

HISTORIA MAGNESEM PISANA

Małgorzata Czaja

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

Wokół Ziemi występuje naturalne pole magnetyczne. Biegun magnetyczny południowy znajduje się w pobliżu geograficznego bieguna północnego, a magnetyczny biegun północny leży w pobliżu bieguna geograficznego południowego. Ziemskie pole magnetyczne rozciąga się na kilkadziesiąt tysięcy kilometrów od Ziemi i chroni naszą planetę przed szkodliwym promieniowaniem słonecznym. Strumień naładowanych cząstek pochodzących ze Słońca jest odchylany w tym polu i omija powierzchnię Ziemi. Pole magnetyczne nie jest na stałe "przytwierdzone" do Ziemi. Jego bieguny stale zmieniają swoje położenie. Dzieje się to bardzo rzadko, co kilkadziesiąt tysięcy do milionów lat. W ciągu ostatnich 8,5 milionów lat bieguny kilkakrotnie zamieniły się miejscami. Dowodów na takie zmiany dostarcza analiza skał z dna oceanu. Na dnie oceanu, w miejscu gdzie dwie płyty tektoniczne oddalają się od siebie powstają olbrzymie pęknięcia, które wypełnia stopiona magma. W procesie stygnięcia i krzepnięcia lawy drobiny związków żelaza ustawiają się w kierunku linii pola magnetycznego, podobnie jak kompas, czyli w kierunku północnego i południowego bieguna magnetycznego. Drobiny związków żelaza są słabymi magnesami, które orientują swoje bieguny magnetyczne w ziemskim polu magnetycznym. W ten sposób wskazują jego położenie w momencie twarzenia skały. Drobiny zostają jak gdyby "zamrożone" i ich położenie już dalej nie ulega zmianie. Jeżeli odczytamy kierunek namagnesowania skały, możemy określić kierunek ziemskiego pola magnetycznego w czasie, gdy ona powstała. Po obu stronach grzbietów oceanicznych skały tworzą na przemian ułożone pasy składające się ze skał namagnesowanych zgodnie i przeciwnie względem obecnego pola magnetycznego Ziemi. Zjawisko to nosi nazwę zmiennego namagnesowania. Taki układ pasm mógł powstać jedynie w przypadku zamiany miejscami północnego i południowego magnetycznego bieguna Ziemi. Badając skały wulkaniczne można określić kierunek i natężenie pola magnetycznego w przeszłości. Dział nauki, który zajmuje się badaniem pola magnetycznego w przeszłości nazywany jest paleomagnetyzm. Istnieje hipoteza, że masowe osiadanie wielorybów na plażach tzw. samobójstwa wielorybów, są spowodowane "starymi danymi magnetycznymi" zawartymi w skałach. Mają one wywoływać dezorientację tych zwierząt, posiadających - jak się przypuszcza - coś w rodzaju zmysłu magnetycznego.

Praca finansowana z grantu BW /8000-5-0112-8

"SZAMPON Z EFEKTEM ZMIĘKCZANIA WODY" - REKLAMA TELEWIZYJNA A WIEDZA CHEMICZNA UCZNIÓW

Anna Florek, Kamila Krefta

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

Współczesny nauczyciel przekonuje się o tym, że jego uczniowie, niezależnie od poziomu nauczania, mniej lub bardziej świadomie czerpią wiedzę z otaczającej ich rzeczywistości, a szczególnie środków masowego przekazu [1]. Coraz częściej rola nauczyciela nie polega na przekazaniu uczniom wiedzy o zupełnie nieznanym im pojęciach czy zjawiskach, lecz na przekazaniu im rzetelnej wiedzy o znanych ze słyszenia, często nie do końca rozumianych, a czasem błędnie definiowanych elementach otaczającej nas rzeczywistości. Ponadto uczniowie powinni w szkole zdobywać kompetencje do świadomego korzystania z różnych źródeł informacji.

Pojęto próbę zaobserwowania, w jaki sposób reklamy telewizyjne odwołujące się do chemii mogą wpływać na procesy nauczania-uczenia się oraz czy zdobyta w szkole wiedza chemiczna jest przez uczniów wykorzystywana w codziennym życiu. W tym celu, spośród reklam telewizyjnych emitowanych w ciągu ostatnich miesięcy, wybrano kilka, w których hasła reklamowe oparto na informacjach związanych z chemią. Dokonano ich analizy pod względem poprawności przekazywanej wiedzy chemicznej dotyczącej opisu właściwości i działania reklamowanych produktów. Następnie zaplanowano badania wśród uczniów, uwzględniając zawartość szkolnych programów nauczania. Badania przeprowadzono wśród wybranych grup uczniów szkół ponadgimnazjalnych z Trójmiasta i regionu.

Celem badań było:

- sprawdzenie stosunku uczniów do wiedzy przekazywanej w reklamie TV,
- ocena wiedzy chemicznej uczniów związanej z problemami poruszonymi w reklamie,
- ocena kompetencji uczniów w wykorzystywaniu nabytej w szkole wiedzy chemicznej do weryfikacji treści reklamy telewizyjnych.

Jedną z wybranych reklam była reklama szamponu pod hasłem "Szampon z efektem zmiękczenia wody". Pojęcie wody twardej i miękkiej oraz problem wpływu twardości wody na procesy mycia z wykorzystaniem mydeł i detergentów pojawiają się już na poziomie gimnazjum i powinny być uczniom znane.

Przeprowadzone wśród uczniów badania wykazały, że uczniowie nie posiadają ugruntowanej wiedzy o poruszanych w reklamie procesach, nie potrafią wykorzystać posiadanej wiedzy do krytycznej oceny treści reklamy, a większość z nich jest podatna na sugestie chwytliwego hasła reklamowanego. Uczniowie nie potrafili zweryfikować treści reklamy i zauważyć, że eksponowane właściwości zmiękczające reklamowanego produktu są typowymi właściwościami każdego szamponu i nie są niczym wyjątkowym.

LITERATURA:

- [1] Bednarska M., Rola telewizji w życiu dziecka,
www.edukator.org.pl/2003d/tv/tv.html, pobrano 28.04.2008

Praca finansowana z funduszy Uniwersytetu Gdańskiego DS/8260-4-0090-8

CHEMIA CIEKAWA I PRZYJEMNA

Barbara Górka

*Zespół Szkół Przemysłu Spożywczego i Chemicznego
Gdańsk ul. Lastadia 2*

Chemia ciekawa, to przede wszystkim chemia eksperymentów i doświadczeń, które wzbudzają zainteresowanie, przykuwają uwagę oraz prowokują do dalszych poszukiwań.

W Zespole Szkół Przemysłu Spożywczego i Chemicznego w Gdańsku, od wielu lat staramy się zainteresować chemią - jako bardzo efektowną nauką.

W naszej szkole organizowane są konkursy szkolne np. " O życiu i działalności Marii Skłodowskiej - Curie", międzyszkolne - np. dla uczniów szkół gimnazjalnych " Chemia wokół nas", które uatrakcyjniamy pokazami doświadczeń, wzbudzającymi zachwyt i podziw oglądających. W ich trakcie, uczniowie i nauczyciele prowadzący, w krótki i przystępny sposób wyjaśniają zachodzące zjawiska i przedstawiają możliwości ich zastosowania.



W kolejnych latach przybywa uczniów chętnych do współpracy i do przygotowywania eksperymentów. Są to przedstawiciele klas IV, III, jak i II, którzy mobilizują się indywidualnie lub w grupach, z różnych źródeł zbierają materiały i niezbędne informacje do wykonania doświadczeń. Wspólnie w bardzo szeroki sposób czerpiemy z wiedzy wyniesionej ze spotkań i chemicznych demonstracji w ramach Bałtyckiego Festiwalu Nauki organizowanego przez PG oraz spotkań organizowanych przez dr Tomasza Plucińskiego na Wydziale Chemii UG.

Chemia ciekawa i przyjemna, w Zespole Szkół Przemysłu Spożywczego i Chemicznego, inspiruje uczniów do twórczego myślenia, do doskonalenia umiejętności takich jak: planowanie, zdobywanie wiedzy oraz jej prezentowanie. Prowokuje także do jeszcze bardziej ścisłej współpracy między nauczycielami i uczniami. Wspólne działania dają mnóstwo satysfakcji uczniom, których potencjał wykorzystujemy i doceniamy ich ponadprogramowe zainteresowania, oraz nauczycielom.

ANALIZA PORÓWNAWCZA ROZMIESZCZENIA KADMU, NIKLU, MANGANU I MIEDZI W MIĘCZAKU *MYTILUS EDULIS* ORAZ SUBSTRACIE OSADOWYM Z POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU

*Edyta Hendożko*¹, *Jan Warzocha*², *Artur Olech*¹, *Piotr Szefer*¹

¹*Katedra i Zakład Bromatologii, Akademia Medyczna, Gdańsk*

²*Morski Instytut Rybacki w Gdyni, ul. Kołłątaja 1, 81-332 Gdynia*

Pierwiastki śladowe przedostają się do środowiska morskiego za pośrednictwem wód rzecznych, ściekowych, a także drogą powietrzną. Obecność trwałych toksycznych związków chemicznych w morzu, stanowi główny problem zanieczyszczenia środowiska morskiego [1].

Powszechnie stosowanymi biomonitorami stopnia zanieczyszczenia danego akwenu metalami ciężkimi są organizmy, które kumulują nadmiar szkodliwych związków w tkankach. Takimi użytecznymi biomonitorami w południowym Bałtyku mogą być małże i inne organizmy bezkręgowce. Znaczącą rolę w procesie gromadzenia informacji dotyczących zmian stopnia zanieczyszczenia środowiska morskiego odgrywają także osady dennie. Ich cząstki spożywane są przez większość organizmów bentosowych, do których zaliczamy m.in. *Mytilus edulis*.

Celem prezentowanej pracy było oszacowanie stopnia bioakumulacji pierwiastków śladowych tj. kadmu, niklu, manganu i miedzi w wybranym przedstawicielu zoobentosu oraz środowisku jego życia, tj. powierzchniowych osadach dennych na obszarze południowego Bałtyku.

Materiał do badań stanowiły osobniki omułka - *Mytilus edulis* (L.) (tkanka miękką) oraz osady dennie (substrat) Morza Bałtyckiego. Materiał badawczy został pobrany podczas rejsu badawczego statku M/S Hestia w lipcu i sierpniu 2006 roku. Zliofilizowane próbki zostały poddane homogenizacji i mineralizacji w mikrofalowym systemie do roztwarzania próbek (Milestone). Z każdego materiału przygotowano trzy podpróbki. Po mineralizacji na mokro próbki zostały poddane analizie spektrofotometrii atomowej absorpcyjnej pod kątem określenia zawartości badanych pierwiastków śladowych. W celu walidacji metody analizowano odpowiedni materiał referencyjny (NCS ZC78005 Mussel) z deklarowaną zawartością oznaczanych metali.

Uzyskane dane pomiarowe poddano obróbce statystycznej korzystając z komputerowego pakietu statystycznego STATISTICA 7.1. Ze względu na interakcje między pierwiastkami metalicznymi istotne było zbadanie współzależności między nimi. Stwierdzono zróżnicowanie tkankowego kadmu, niklu, manganu i miedzi w obrębie badanego gatunku *Mytilus* oraz osadach dennych południowego Bałtyku.

LITERATURA

[1] Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa 1999.

MOJE DOŚWIADCZENIA Z OCENIANIEM KSZTAŁTUJĄCYM

Sylwia Kostuch - Pielichowska

I Liceum Ogólnokształcące im. H. Derdowskiego w Kartuzach

Ocenianie kształtujące to zbiór zasad stosowanych przez nauczyciela na lekcji, które mają pomóc uczniom w uczeniu się [1]. Najważniejsze z tych zasad, które powinien stosować nauczyciel to: [2]

- wyznaczanie celu każdej lekcji i przekazywanie go uczniom w sposób dla nich zrozumiały,
- planowanie lekcji pod kątem tego czego nauczyć ma się uczeń ,
- informowanie uczniów o tym , jak będą oni oceniani przy wypowiedzi ustnej lub w pracy pisemnej tzn. NA CO BĘDĘ ZWRACAŁ UWAGĘ ,
- zadawanie pytań zmuszających uczniów do myślenia,
- przekazywanie uczniowi informacji zwrotnej po odpowiedzi ustnej lub pisemnej: co umie a czego musi się nauczyć,

Od marca 2007 prowadzę, po uzgodnieniu z uczniami i ich rodzicami, w wybranej klasie lekcje według podanych wyżej zasad. Przeprowadziłam trzy szkolenia rady pedagogicznej w mojej szkole dotyczące zasad oceniania kształtującego oraz systematycznie wymieniałam doświadczenia z innymi nauczycielami z różnych szkół na forum kursu internetowego "Lider oceniania kształtującego w szkole".

Moja współpraca z uczniami polegała na:

1. Przekazywaniu uczniom pisemnej informacji przed każdą lekcją o:
 - pojęciach i umiejętnościach, które powinni znać z poprzednich lekcji, aby zrozumieć kolejną,
 - celu lekcji, zapisanym w sposób zrozumiały dla ucznia,
 - wiedzy i umiejętnościach, które uczniowie powinni przyswoić w czasie lekcji czyli na co będę zwracała uwagę przy ocenianiu.
2. Prowadzeniu lekcji zgodnie z zasadami oceniania kształtującego:
 - postawienie sobie i uczniom pytań kluczowych,
 - ustawicznie odwoływanie się do celów oraz zakresu wiedzy i umiejętności, których będę wymagała od uczniów,
 - stosowanie zasad zadawania pytań i wyczekiwania na odpowiedź,
 - pozyskiwaniu informacji od uczniów: "czego nauczyłem się na lekcji", "co było łatwe, a co trudne".
3. Stosowaniu informacji zwrotnej w ocenianiu wypowiedzi ustnych i krótkich pisemnych.

Całoroczna praca z uczniami, zgodnie z zasadami oceniania kształtującego, wymagała ode mnie systematycznej i dodatkowej pracy, dużo samodyscypliny oraz zmiany niektórych nawyków. Przygotowywanie zagadnień: "co uczniowie powinni umieć po lekcji" bardzo ułatwiło mi przygotowywanie i sprawdzanie prac pisemnych oraz odpytywanie uczniów. Praca włożona w opracowywanie celów lekcji i pytań kluczowych procentowała na lekcjach większym zainteresowaniem uczniów.

Uczniowie zauważyli korzystną różnicę między tradycyjnym sposobem nauczania a ocenianiem kształtującym. Kontrowersje wzbudzał brak oceny po wypowiedzi ustnej i pisemnej.

Wśród nauczycieli mojej szkoły przeważa opinia, że jest to metoda bardzo pracochłonna, która nie daje gwarancji na to, że uczniowie osiągną lepsze wyniki niż nauczani tradycyjnie.

W swojej pracy przedstawiam: 4 opracowane dla uczniów kartki z informacją o celach lekcji oraz sposobie oceniania ich wiedzy, przykłady pytań kluczowych i oceniania prac pisemnych, opinie uczniów odnośnie prowadzonych przeze mnie lekcji metodą oceniania kształtującego, wyniki ankiety ewaluacyjnej, wnioski z moich własnych doświadczeń z pracy z uczniami oraz z prowadzonych szkoleń dla nauczycieli.

LITERTURA

- [1]. M. Motyka - *Ocenianie kształtujące- jak to robić. Gazeta Szkolna* nr 40/41 342/343, (2006).
- [2]. http://www.ceo.org.pl/portal/b_ok

CHEMIA DLA "ARTYSTÓW", "HISTORYKÓW" I "MATEMATYKÓW"

Sylvia Kostuch - Pielichowska

I Liceum Ogólnokształcące im. H. Derdowskiego w Kartuzach

Badania ankietowe przeprowadzone w mojej szkole w latach 2004 -2008 oraz analiza wyników nauczania wykazały, że chemia nie cieszy się wśród uczniów dużą popularnością. Około 75% uczniów klas I i II uważa, że nauka chemii powinna zakończyć się po II klasie ponieważ jest to przedmiot trudny i niepotrzebny w dalszym kształceniu [1]. Odzwierciedleniem takiego stosunku do uczenia się chemii są średnie oceny z tego przedmiotu uczniów po I i II klasie. W latach 2004 - 2007 wahały się od 3,25 do 3,6, natomiast z pozostałych przedmiotów 4,03 - 4,12. Jednocześnie 90% uczniów z klas I i II docenia starania nauczycieli w kierunku zainteresowania ich chemią oraz uważa, że nauczyciele chemii dopingują ich do samodzielnego zdobywania wiedzy [2]. 80% uczniów, którzy wybrali chemię jako przedmiot nauczany w zakresie rozszerzonym, jest zadowolonych z tego wyboru a ich wyniki na egzaminie maturalnym są wyższe od średniej uczniów z województwa pomorskiego [1,3].

Z rozmów przeprowadzanych z uczniami na początku pierwszej klasy wynika, że chemia kojarzy im się z wybuchami, wzorami, równaniami reakcji i trudnymi zadaniami. Do tej grupy należą uczniowie interesujący się historią i naukami społecznymi - "historycy", uzdolnieni plastycznie i o zainteresowaniach literackich - "artyści" oraz uważający matematykę za przedmiot łatwy a zadania stechiometryczne za trudne - "matematycy".

W celu przekonania uczniów, że ucząc się chemii można wykorzystać swoje talenty artystyczne, literackie i matematyczne zaproponowałam uczniom w ubiegłym i bieżącym roku szkolnym:

- zorganizowanie wystawy "Osiągnięcia chemii w XIX w."
- tworzenie wierszy, rysunków, itp. na temat: "Chemia da się lubić"
- przygotowywanie prezentacji multimedialnych na temat: "Chemia a rozwój cywilizacji"
- udział w "Konkursiku Chemicznym".

Uczniowie bardzo chętnie podjęli się wykonywania różnych zadań. Otrzymałam od uczniów 15 prac obrazujących hasło: "Chemia da się lubić". Prace te ozdobiły ściany korytarza przed gabinetem chemii i były sukcesywnie wymieniane w ciągu roku szkolnego. Uczniowie przygotowali 10 prezentacji multimedialnych na temat: "Chemia a rozwój cywilizacji". Zostały one przedstawione uczniom dwóch klas, którzy wybrali najlepszą z nich. Na wystawę "Osiągnięcia chemii w XIX w." otrzymałam 5 plakatów oraz 13 referatów. Referaty zostały umieszczone na stronach internetowych szkoły a plakaty przedstawione uczniom na jednej z lekcji. Do "Konkursiku Chemicznego" opracowałam regulamin, zwerbowałam 10 uczniów z klas pierwszych i systematycznie sprawdzałam rozwiązywane przez nich dodatkowe zadania. Finał "Konkursiku" odbędzie się około 10 czerwca.

Pozytywny wpływ moich działań na zainteresowanie uczniów nauką chemii będzie można ocenić w latach następnych poprzez: ilość uczniów, którzy wybrali egzamin maturalny z chemii, wyniki ich egzaminu maturalnego, wyniki badań ankietowych.

LITERATURA

[1] Z. Sokół - Ankieta "Moje liceum" - luty 2008

[2] S. Kostuch - Pielichowska, M. Marszk - "Oceniając ucznia pomagamy mu w zdobywaniu wiedzy i umiejętności" *Sesja Plakatowa "Polska Chemia w Unii Europejskiej"* - Centrum Edukacji Nauczycieli Gdańsk 8.VI.2004r.

[3] S. Kostuch - Pielichowska - "Omówienie wyników egzaminu maturalnego z chemii maj 2007 r. w L.O. im. H. Derdowskiego w Kartuzach - *Sprawozdanie dla Dyrektora*.

CHEMIA PRZYJEMNA I POŻYTECZNA

Wojciech Krajecki

Kaszubskie Liceum Ogólnokształcące w Brusach

Od chemii się wszystko zaczyna
Bo wszystko chemiczny ma skład
Oddajmy jej pokłon, bo wielki
W historię ludzkości ma wkład

(Golec uOrkiestra - "Walc chemiczny")

Od czterech lat w Kaszubskim Liceum Ogólnokształcącym w Brusach odbywają się Szkolne Turnieje Międzyprzedmiotowe Wiedzy Przyrodniczej.

Celem turniejów jest popularyzacja wiedzy międzyprzedmiotowej na zaproponowany przez szkolny zespół przyrodniczy temat. Turnieje obejmują wiedzę szkolną i wykraczającą poza program szkoły średniej z zakresu biologii, ekologii, chemii, fizyki i geografii. W konkursie uczestniczą indywidualnie uczniowie klas pierwszych. Turniej jest 2- etapowy. W I etapie uczniowie odpowiadają pisemnie na 100 pytań testowych w 5 edycjach, począwszy od miesiąca listopada do marca. Do drugiego etapu przechodzą uczniowie z największą liczbą punktów - 6 uczniów finalistów, spośród których wyłonieni zostają laureaci turnieju. Etap II polega na wygłoszeniu przez uczniów krótkich kilkuminutowych komunikatów dotyczących aspektów związanych z uzgodnioną tematyką podczas mini sympozjum naukowego. Finaliści otrzymują dyplomy i nagrody książkowe, a także oceny celujące z wybranego przez siebie przedmiotu przyrodniczego.

Tematyka ostatnich turniejów obejmowała aspekty związane z

wodą	(2004 - 2005r.)
powietrzem	(2005 - 2006r.)
energią	(2006 - 2007r.)
ziemią	(2007 - 2008r.)

Korelacja międzyprzedmiotowa obecna jest również na lekcjach chemii, przez co zajęcia stają się bardziej atrakcyjne oraz dają uczniowi możliwość całościowego spojrzenia na daną problematykę.

Uczniowie samodzielnie szukają zależności omawianych zagadnień z innymi dziedzinami nauki i wyciągają wnioski. Przygotowują też różnego rodzaju prezentacje posterowe, czy multimedialne uwzględniające korelacje z przedmiotami matematyczno - przyrodniczym, medycyną, farmacją, nawet językiem polskim, czy historią. Samodzielnie wykonują pomoce naukowe, żeby uatrakcyjnić zajęcia. Aktywnie propagują chemię w szkole, organizując dwa razy w semestrze projekcję filmów dokumentalnych, czy fabularnych o tematyce przyrodniczej. Ostatnim obejrzanym przez młodzież KLO w Brusach filmem był film fabularny pt. "Erin Brockovich", ukazujący problematykę skażenia środowiska związkami chromu (VI).

CHEMICZNE "CZARY-MARY" I HARRY (I) ‡

Anna Kropidłowska

*Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska,
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk, anna@urethan.chem.pg.gda.pl*

Za sprawą książek o Harrym Potterze (ale nie tylko...) nasz świat zappełnił się latającymi miotłami, magicznymi zaklęciami, cudownymi eliksirami i czarodziejami. Wszystko to - dzięki swej obrazowości - z łatwością trafia do młodego pokolenia. Które dziecko nie chciałoby się na chwilę przeistoczyć w tytułowego bohatera powieści Joanne Kathleen Rowling i przenieść się do szkoły czarów? "Zwykła" lekcja chemii może stać się zaproszeniem do krainy magii rodem z Hogwartu - przy czym zachowując jej atmosferę, może wprowadzić młodych uczestników w świat nauki. Niniejsze opracowanie powstało na bazie pokazu, który odbył się podczas V Bałtyckiego Festiwalu Nauki i stanowi kompilację kilku prostych doświadczeń, zilustrowanych odpowiednimi fragmentami powieści o młodym czarodzieju. Okazuje się bowiem, że zaprzęgając do pomocy współczesną wiedzę dokonywać iście magicznych sztuczek mogą nawet mugole¹...!

Atrament sympatyczny

Książka leżała na podłodze, mokra, postrzępiona i tajemnicza. (...) Harry zaczął przewracać mokre kartki. Były idealnie czyste, bez najmniejszego śladu atramentu czy ołówka (...).

- Ooooch... może ukrywać tajemne moce... - wyszeptła podniecona Hermiona i chwyciła dziennik, by mu się lepiej przyjrzeć. (...) Dziennik mógłby nam powiedzieć wszystko: gdzie jest Komnata, jak ją otworzyć i co za potwór w niej mieszka.(...)

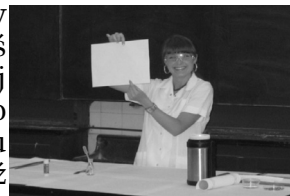
- To naprawdę olśniewająca hipoteza, Hermiono - powiedział Ron. - Ma tylko jeden słaby punkt. W tym dzienniku nikt jeszcze niczego nie zapisał. [1]

Sprzęt i odczynniki:

- spirytus salicylowy, chlorek żelaza(III), kartka, pędzelek, zlewki (wersja **A**, **B**), tiocyjanian amonu (wersja **C**) bądź sześciocyjanożelazianu(II) potasu (wersja **D**)

- siarczan(VI) miedzi(II), woda, amoniak (ew. siarkowodór), pędzelek (wersja **E**)

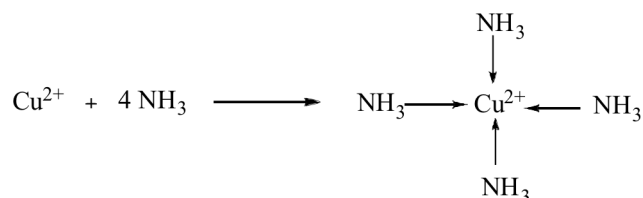
Należy nanieść na kartkę informację (słowo, rysunek) używając spirytusu salicylowego zamiast tradycyjnego atramentu. Gdy roztwór wyschnie, treść będzie zupełnie niewidoczna. Gdy jednak miejsce to pokryje się roztworem chlorku żelaza(III), informacje od razu się wyłonią (**A**). Można również wykonać to doświadczenie nieco inaczej (**B**): jako atrament sympatyczny można zastosować chlorek żelaza (roztwór otrzymany przez rozpuszczenie 5 g produktu handlowego w 100 cm³ wody), zaś pismo wywołuje się wówczas spirytusem salicylowym (najlepiej umieścić roztwór w pojemniku z atomizerem i spryskać). Jako wywoływacza można również użyć roztworu tiocyjanianu amonu (roztwór 1 g NH₄SCN w 100 cm³ wody) bądź sześciocyjanożelazianu(II) potasu (2 g / 100 cm³ wody). Użycie NH₄SCN (**C**) spowoduje pojawienie się czerwonego zabarwienia, zaś K₄[Fe(CN)₆] (**D**) zabarwi na niebiesko ukrytą wiadomość.



W celu sporządzenia atramentu sympatycznego można również sporządzić wodny roztwór siarczanu miedzi (**E**) i napisać za jego pomocą coś na kartce. Ponownie, po wyschnięciu napis straci kolor. Ażeby wywołać informację, kartkę umieszcza się w parach amoniaku (alternatywnie można ją umieścić nad parą wodną, lub r-ru H₂S).

¹Mugol to człowiek, który nie posiada zdolności magicznych, nie jest w stanie w żaden sposób ich u siebie rozwinąć. Mugolem nazywa się również osoby, które nie mają wyobraźni. [1]

Niezależnie od stosowanej metody, istotą ujawnienia ukrytych treści jest powstawanie barwnych połączeń kompleksowych. Krwistoczerwone zabarwienie zawdzięczamy tworzeniu się rodanku żelaza(III) $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ oraz połączeń typu $[\text{Fe}(\text{SCN})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$. Niebieski kolor związany jest z tworzeniem błękitu pruskiego, czyli $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. W przypadku wersji E zachodzi reakcja zgodnie z zapisem: $\text{CuSO}_4 + 4 \text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, zaś powstający jon tetraaminamiedzi nadaje informacji naniesionej na kartkę niebieskie zabarwienie. Z tego też względu doświadczenia te można wykorzystać jako ilustrację do zajęć, podczas których omawiane są połączenia kompleksowe. Powstawanie tego typu jonów zespolonych można wyjaśnić na przykładzie jonu tetraaminamiedzi(II). W roztworze soli miedzi znajdują się kationy Cu^{2+} , które na swej powłoce zewnętrznej nie posiadają ani jednego elektronu. Stan taki jest stanem trwałym, ale stanem jeszcze trwalszym jest obsadzenie powłoki zewnętrznej przez 8 elektronów. Elektronów tych mogą dostarczyć cząsteczki amoniaku, w których atom azotu posiada wolną parę elektronową. W związku z tym cztery cząsteczki amoniaku otaczają kation miedzi i łączą się z nim, sprawiając, że powłoka jest obsadzona już przez osiem elektronów przy równoczesnym zachowaniu poprzedniego ładunku elektrycznego jonu miedzi. Ładunek ten staje się wówczas ładunkiem całego jonu zespolonego. Wiązanie koordynacyjne oznacza się strzałką skierowaną od atomu zwanego donorem do drugiego atomu/ionu przyjmującego parę elektronową (akceptora)



Coca-cola, wino i piwo

Zgrzytnął zamek i pojawiła się Hermiona, spocona i z obłędem w oczach. Zza jej pleców dobiegał donośny bulgot, jakby ktoś warzył melasę. Na umywalce stały trzy szklane kubki. (...) wszyscy troje zajrzeli do kociołka. Z bliska wywar wyglądał jak gęsty szlam, bulgocący leniwie.

- jestem pewna, że wszystko zrobiłam jak należy - powiedziała Hermiona, zerkając nerwowo na pomiętą stronicę Najsilniejszych eliksirów (...) Porozlewamy go do trzech kubków (...)

Hermiona nalała gęstego płynu do kubków (...) Napój zasyczał, zabulgotał i spenił się gwałtownie, a po chwili przybrał jadowicie żółtą barwę.

Sprzęt i odczynniki:

- "Piwo": kufel (0,4 - 0,5 l), dwie zlewki (lub szklanki), jodan potasu, kwas siarkowy(VI), siarczan(IV) sodu, woda

- "Cola": skrobia, kwas jodowy, siarczan(IV) sodu, woda, pusta butelka po napoju, dwie zlewki (lub szklanki)

- "Wino": chlorek żelaza(III), tiocyjanian amonu, woda, duży kieliszek, dwie zlewki (lub szklanki)

Reakcje, w których w "cudowny" sposób pojawiają się barwy bądź następują drastyczne zmiany zabarwienia należą do najbardziej widowiskowych doświadczeń. Są one tym efektowniejsze im lepsze uzyskamy złudzenie, że powstał prawdziwy napój.

W celu sporządzenia "piwa" (czyli uzyskania roztworu przypominającego wyglądem jęczmienny napój) sporządza się dwa roztwory: A: 220 cm³ wodnego roztworu KClO_3 oraz B: 2 cm³ 2M roztworu H_2SO_4 , 20 cm³ Na_2SO_3 w 220 cm³ wody [3]. Przed przystąpieniem do wykonywania doświadczenia na dnie kufla umieszcza się kilka kropel płynu do mycia naczyń (najlepiej bezbarwnego). Roztwory A i B należy jednocześnie wlać do kufla - wskutek obecności detergentu tworzy się pienisty roztwór, który po ok. 15 sekundach przyjmuje żółte zabarwienie, przypominające kolor piwa.



Przepis na oryginalną Coca-colę jest pilnie strzeżoną tajemnicą, jednakże w laboratorium można sporządzić roztwór przypominający z wyglądu do złudzenia słodki, ciemnobrązowy i gazowany napój po który każdego dnia sięgają miliony ludzi na całym świecie. W tym celu należy sporządzić roztwory: 0,2% roztwór skrobi; roztwór 5 g kwasu jodowego w 100 cm³ wody oraz 2,1 g siarczanu(IV) sodu w 100 cm³ wody. Zawartość zlewek wlewamy równocześnie do pustej butelki - roztwór po zmieszaniu przyjmuje typową barwę. W reakcji niebieskiego kompleksu skrobi z nadmiarem jodu (por. [2]) powstaje bowiem ciemnobrązowe zabarwienie. Na dnie butelki można ponownie umieścić kroplę detergentu w celu wytworzenia piany.

Jednocześnie - prezentując niniejszą reakcję - można zapoznać słuchaczy ze składem napojów typu cola. Obecny w coli kwas ortofosforowy (Coca-Cola® 106 mg/l, Pepsi® 106,9 mg/l) obniża pH roztworu (do wartości równej ok. 3). Jednakże napój ten nie jest kwaśny w smaku ze względu na znaczną zawartość cukru (bądź też innego środka słodzącego). Zawartość kwasu fosforowego stanowi jednak problem z punktu widzenia stanu kośćca. Picie tego typu napojów może się przyczyniać do zmniejszenia gęstości kości i powstawania zmian osteoporotycznych.

"Wino" przygotujemy z łatwością analogicznie jak w przypadku wersji (C) doświadczenia z atramentem sympatycznym. Przygotowujemy wodny roztwór tiocyjanianu amonu (NH₄SCN) oraz chlorku żelaza(III). W wyniku równoczesnego wiania zawartości dwóch zlewek do kieliszka pojawi się krwistoczerwone zabarwienie. Jony żelaza trójwartościowego w środowisku kwaśnym reagują bowiem z jonami rodankowymi tworząc rodanek żelaza(III) o intensywnym zabarwieniu. Stanowi to podstawę do kolorymetrycznego oznaczenia jonów Fe³⁺.

Niepalne banknoty

Od dłuższej chwili (Harry - przyp.) wpatrywał się bezwiednie w żywopłot (...)

- Dlaczego tak się gapisz w ten żywopłot? - zapytał (Dudley - przyp.) podejrzliwie.

- Zastanawiam się, jakim zaklęciem go podpalić. Dudley natychmiast odskoczył, a na jego twarzy pojawiło się przerażenie.

- Nie w-wolno ci... tata ci powiedział, że nie wolno ci robić żadnych czarów... bo cię wyrzuci z d-domu... a nie masz dokąd pójść... nie masz żadnych przyjaciół... nikogo...

- Abrakadabra! - krzyknął Harry. - Hokus pokus, smenty - rymenty... (...)

Harry drogo zapłacił za ten dowcip. Ponieważ ani Dudley ani żywopłot nie ucierpiały, ciotka Petunia wiedziała, że nie użył żadnych czarów, ale i tak ledwo zdołał uniknąć ciosu w głowę mokrą patelnią. [1].

Sprzęt i odczynniki:

- alkohol etylowy, woda, azotan(V) strontu(II) bądź chlorek miedzi(II)

Prawie wszystkie otaczające nas materiały i substancje ulegają procesowi utleniania. W specyficznych warunkach proces utleniania niektórych z tych materiałów może ulec przyspieszeniu. Zwiększa się wtedy ilość wytwarzanej energii, która musi być odprowadzona do otoczenia w postaci ciepła i światła. Proces taki nazywamy spalaniem. Obecnie stosuje się różnego rodzaju środki uniepalniające w celu zapobiegnięciu spalania się różnych wartościowych przedmiotów. Czy można jednak bezpiecznie podpalić banknot - tak, aby nie uległ on zniszczeniu?



30 cm³ alkoholu etylowego należy rozcieńczyć wodą destylowaną do objętości 50 cm³. Do tego roztworu należy wsypać kilka gramów Sr(NO₃)₂ lub CuCl₂. Otrzymanym roztworem należy nasączyć banknot i tak przygotowany materiał podpalić. Płonie ona czerwonym (lub zielonym - w zależności od użytej soli) płomieniem, nie spalając się. Papier, z którego wykonany jest banknot, nasączony jest wodą. Zapobiega to jego spalaniu. Palą się pary alkoholu, natomiast woda pozostaje w banknocie, gdyż temperatura jest zbyt niska, ażeby woda natychmiast wyparowała.

‡ Omówione doświadczenia zostały zaprezentowane podczas V Bałtyckiego Festiwalu Nauki w ramach pokazu "Chemiczne czary-mary". Autorka dziękuje za pomoc w przeprowadzeniu eksperymentów studentom WCh PG: Katarzynie Laskowskiej oraz Przemysławowi Mielarkowi.

* UWAGA. Podczas demonstrowania reakcji chemicznych należy zachować elementarne zasady ostrożności. Przy wszelkiego rodzaju doświadczeniach z ogniem niezbędne jest zachowanie takich środków ostrożności jak gogle ochronne, czy odpowiednie ekrany.

LITERATURA

- [1] J. K. Rowling (A. Polkowski, tłum.) *Harry Potter i Komnata Tajemnic*, Wyd. Media Rodzina, Poznań, 2001.
- [2] B. Becker, A. Kropidłowska, Konferencja "Zrozumieć chemię" Gdańsk (2007) Materiały 22-25.
- [3] H. W. Roesky, K. Möckel, *Niezwykły świat chemii*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa, 2001.

WODNI DETEKTYWI

Katarzyna Hausman, Iwona Krzemińska

*Zespół Szkół Inżynierii Środowiska Centrum Kształcenia Ustawicznego w Gdańsku
80 - 058 Gdańsk ul. Smoleńska 5/7*

W 1997 roku rząd polski podpisał umowę z rządem USA odnośnie realizacji międzynarodowego programu edukacyjno-ekologicznego Globe. ZSIŚCKU przystąpiła do Programu jako jedna z pierwszych 11 szkół pilotażowych w Polsce z uwagi na znakomite przygotowanie do wykonywania kompleksowych pomiarów środowiska, wykwalifikowanych nauczycieli jak również możliwości bezpośredniego przesyłania danych do bazy Programu tworzonej i zarządzanej przez amerykańskie instytucje naukowe takie jak np. Uniwersyteckie Centrum UCAR czy NASA.

Program Globe stwarza wszechstronne możliwości edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Jest on międzynarodowym programem łączącym uczniów, nauczycieli i naukowców w działaniach na rzecz poznawania globalnych problemów środowiska. Na bazie programu Globe w ramach funkcjonującego w naszej szkole Miejskiego Centrum Edukacji Ekologicznej organizujemy zajęcia pozalekcyjne dla uczniów wszystkich szkół woj. pomorskiego zainteresowanych problemami ochrony środowiska.



Zajęcia pod tytułem "Wodni detektywi" adresowane są do uczniów starszych klas szkół podstawowych i gimnazjalistów. Obejmują gry chemiczne, w których uczeń zostaje zachęcony do pełnienia różnych ról, prezentowania wyników własnych obserwacji i doświadczeń, jak również musi wykazać się samodzielnością poprzez trenowanie podstawowych umiejętności w zakresie eksperymentowania.



W pierwszej części zajęć proponujemy uczniom identyfikację wody kranowej "ukrytej" wśród kilku roztworów wodnych zawierających takie dodatki jak sól kuchenna, ocet itp.

Uczniowie starszych klas szkół podstawowych oraz pierwszych klas gimnazjalnych bez przygotowania chemicznego i umiejętności eksperymentowania wykorzystują w badaniach tylko swoje zmysły. Obserwacje muszą skrupulatnie zapisywać w tabeli, której prawidłowe wypełnienie pozwala wskazać naczynie z wodą do picia. Obserwacjom zawsze towarzyszą duże emocje, gdyż badania mają charakter zdrowej rywalizacji pomiędzy zespołami badawczymi.

W drugiej części zajęć uczniowie dysponując ograniczoną ilością papierków wskaźnikowych wśród roztworów różnych substancji muszą wskazać roztwór o pH zadanym przez prowadzących zajęcia.

Zajęcia nasze organizujemy w celu rozbudzania w uczniach naturalnej ciekawości otaczającym nas światem substancji i przemian chemicznych, tworzenia warunków do efektywnego współdziałania w zespole sprzyjających skutecznemu porozumiewaniu się, wspierania samodzielności uczniów oraz kształcenia aktywnej postawy wobec problemów ochrony środowiska.

POWOŁANIE DORADCY METODYCZNEGO DO SPRAW CHEMII

Izabela Lichtarska

W roku szkolnym 2007/2008 decyzją Starosty Gdańskiego Pana Cezarego Bieniasz-Krzywca działającego w porozumieniu z Dyrektorem Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku Panią Mirosławą Janowską objęłam obowiązki doradcy metodycznego do spraw chemii na obszar Powiatu Gdańskiego.

Obszar ten jest bardzo rozległy terytorialnie i obejmuje:

- 15 szkół gimnazjalnych
- 3 szkoły ponadgimnazjalne
- 3 szkoły ponadgimnazjalne dla dorosłych (zaoczne)

Dotychczasowe doświadczenie pokazuje, że duża grupa absolwentów gimnazjów kontynuuje dalsze kształcenie w szkołach w Pruszczu Gdańskim i Rusocinie. Dlatego istotnym elementem mojej pracy będzie uściślenie współpracy pomiędzy nauczycielami chemii w naszym Powiecie.

W dniu 14. 02. 2008 odbyła się I Konferencja Metodyczna Nauczycieli Chemii Powiatu Gdańskiego, na której dokonałam wstępnego przedstawienia programu wzajemnej współpracy.

W trakcie wywiadu, jaki przeprowadziłam wśród nauczycieli chemii okazało się, że nauczyciele w gimnazjach korzystają z różnych podręczników i programów nauczania. Dlatego wspólnie podjęliśmy decyzję o przeprowadzeniu cyklu warsztatów mających na celu dokonanie analizy podstawy programowej z chemii w gimnazjum i we współpracy z nauczycielami szkół ponadgimnazjalnych wypracowanie wspólnej płaszczyzny działań w kształceniu. Dla uzyskania większych efektów nauczania konieczne jest uwzględnienie w nauczaniu chemii korelacji międzyprzedmiotowej oraz form pracy pozalekcyjnych. Dlatego duży nacisk położyliśmy na wspólne wypracowanie działań w tej materii.

Drugim kierunkiem mojej pracy będzie zebranie bazy danych dotyczących zarówno kwalifikacji zawodowych nauczycieli, jak i warunków ich pracy ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia szkoły w pracownię chemiczną oraz inne środki dydaktyczne.

Sama podjęłam starania o stworzenie wzorcowej pracowni chemicznej w mojej szkole macierzystej - Zespole Szkół Ogrodniczych i Ogólnokształcących Ogólnokształcących Pruszczu Gdańskim. Z odpowiednim wnioskiem w powyższej sprawie zwróciłam się do Dyrektora szkoły i Starosty Gdańskiego, przedstawiając im propozycję wyposażenia oraz właściwego rozwiązania lokalowego.

Rozpoczęłam również starania o pozyskanie sponsorów dla realizacji tak kosztownego przedsięwzięcia.

Za szczególnie ważny element w pracy nauczyciela chemii uważam zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy w pracowni chemicznej. Nieodzowne, jest, więc ciągłe i systematyczne szkolenie w tym zakresie. Dlatego w porozumieniu z dyrektorem Powiatowej Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej w Pruszczu Gdańskim podjęłam decyzję o współpracy i prowadzeniu odpowiednich szkoleń dla nauczycieli chemii.

Podjęcie funkcji doradcy metodycznego niesie ze sobą nawiązanie właściwej współpracy z wieloma organami prowadzącymi szkoły, jakimi są: Starosta gdański, burmistrz miasta Pruszcz gdański, wójtowie gmin i uściślenie działań na rzecz uczniów, nauczycieli poszczególnych placówek.

Dziękuję Pani dr Jolancie Sawickiej za duży wkład pracy i wsparcie, jakiego doznałam od chwili podjęcia przeze mnie dzieła na rzecz edukacji chemicznej w Powiecie Gdańskim.

KORMORAN CZARNY JAKO POTENCJALNY BIOMONITOR RTĘCI W EKOSYSTEMIE ZALEWU WIŚLANEGO

Małgorzata Misztal - Szkudlińska¹, Piotr Konieczka², Jacek Namieśnik³, Piotr Szefer⁴

¹*Katedra i Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny, Akademia Medyczna
w Gdańsku, al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk*

²*Katedra Chemii Analitycznej Politechniki Gdańskiej, ul. Narutowicza 11/12,
80-952 Gdańsk*

W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszy się problematyka związana z ochroną środowiska naturalnego. Rozwój cywilizacyjny przyniósł ze sobą konsekwencje w postaci wzmożonego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, w tym również obszaru Zalewu Wiślanego. Szczególnie niebezpieczną trucizną pochodzenia antropogenicznego jest rtęć. Wykazuje ona zdolność do kumulacji w glebie, roślinach, organizmach zwierzęcych i ludzkich. Stopień toksyczności rtęci zależy od jej formy chemicznej oraz czasu oddziaływania. Bardzo szkodliwe są pary rtęci dostające się do organizmów poprzez drogi oddechowe. Pierwiastki toksyczne mogą zostać również wchłonięte wraz z treścią pokarmową i poprzez krew rozprowadzane do różnych tkanek i narządów, gdzie ulegają kumulacji.

Celem pracy jest porównanie zawartości rtęci w różnych narządach kormorana czarnego.

Materiał do badań stanowiły kormorany czarne pochodzące z terenu Zalewu Wiślanego. Podczas sekcji pobrano odpowiednie próbki, które zliofilizowano i zhomogenizowano. Całkowitą rtęć oznaczono metodą zimnych par atomowej spektroskopii absorpcyjnej przy użyciu aparatu Mercury Analyzer MA-2000 system (NIC - Japan).

Dotychczasowe analizy wykazały największą koncentrację rtęci w nerkach i wątrobie, następnie w płucach, mięśniach, jelitach, żołądku, przełyku, tchawicy, mięśniu sercowym, natomiast najniższe stężenia zanotowano w gałkach ocznych. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość wykorzystania kormorana czarnego jako potencjalnego biomonitora stanu Zalewu Wiślanego pod kątem skażenia rtęcią.

ANTYWITAMINY JAKO NATURALNE SKŁADNIKI ŻYWNOSCI

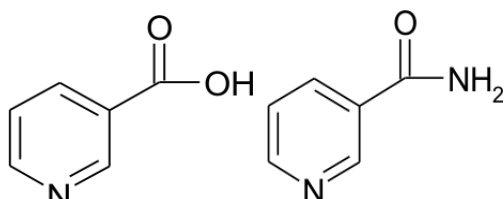
Barbara Okrój

Zespół Szkół Technicznych w Kartuzach

W ramach zajęć szkolnego koła biologiczno - chemicznego uczniowie pogłębiali swoją wiedzę na temat substancji chemicznych występujących w pożywieniu. Szczególne zainteresowanie wzbudziły czynniki występujące w pokarmie ludzi i zwierząt, które wpływają negatywnie na trawienie oraz zdrowotność, a nawet zniechęcają do jedzenia ze względu na smak lub zapach.[1] Uczniowie poznali między innymi antywitaminsy, substancje należące do składników antyżywnościowych (ANFs - Antinutritional Factors).

Antywitaminsy są to substancje naturalnie występujące w pożywieniu lub dostające się do niego w formie zanieczyszczeń. Jest to grupa substancji chemicznych, która może niszczyć witaminsy lub unieczynnić je łącząc się z nimi w nierozpuszczalne kompleksy, interferować z ich wchłanianiem lub wpływać na ich mechanizm działania.[1] Antywitaminsy mają bardzo złożony mechanizm działania. Często antywitaminsami dla jednej witaminsy są związki o różnej budowie. Główną przyczyną działania wielu antywitaminsy jest regulacja bierna, która polega na konkurencyjnym hamowaniu przebiegu reakcji enzymatycznych. Inhibitor ma budowę podobną do substratu lub do koenzymu (formy czynnej witaminsy). Inhibitor konkurencyjny wiąże się z enzymem, tworząc trwały układ enzym - inhibitor.[1] Enzym zostaje zablokowany i nie dochodzi do powstania produktu reakcji.[1] Ten rodzaj inhibicji jest odwracalny przez dostarczenie dużej ilości witaminsy. Witamina i antywitamina współzawodniczą o to samo miejsce w enzymie.[1] Antywitaminsy mogą dawać efekty awitaminoz, mimo że w artykułach spożywczych mogły być nawet duże ilości witaminsy.

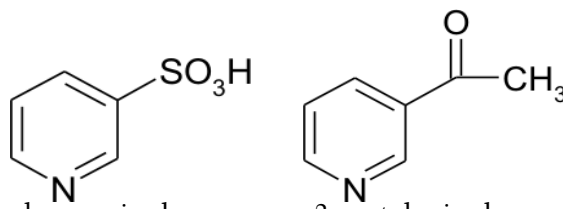
- Antywitamina A utlenia i niszczy karoten, będący prowitaminą witaminsy A.
- Antywitamina E wywołuje dystrofię mięśni.
- Antywitaminsy K powodują nieprawidłowości w procesie krzepnięcia krwi.
- Antywitaminsy PP przyczyniają się do pojawienia pelagry.



kwas nikotynowy

nikotynoamid

Rys.1 Kwas nikotynowy i jego amid (witamina PP).[1]



kwas pirydyno-3-sulfonowy

3-acetylopirydyna

Rys.2 Antywitaminsy amidu kwasu nikotynowego (witamina PP).[2]

Do antagonistów witaminsy, można zaliczyć również antybiotyki. Tetracykliny zmniejszają działanie witaminsy K, natomiast neomycyna powoduje jej hipowitaminozę. Chloramfenikol i tetracykliny są antagonistami witaminsy grupy B, a penicylina witaminsy C. Znane są także niezgodności między witaminami B i C a erytromycyną, nowobiocyną i wankomycyną.[1]

Zajęcia przybliżyły uczniom problematykę zdrowego żywienia. Uświadomiły potrzebę racjonalnego i świadomego odżywiania się.

LITERATURA

[1] Truchliński J., *Antywitaminsy jako substancje naturalne pożywienia oraz jako ksenobiotyki*, Medycyna Weterynaryjna 53 (9), 1997.

[2] Sikorski Z.E., *Chemia żywności*, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2002

JAK ZAINTERESOWAĆ UCZNIÓW CHEMIĄ ?

Jolanta Sawicka

Centrum Edukacji Nauczycieli, ul.Hallera 14, 80 -401 Gdańsk

Rozwój zainteresowań uczniów chemią jest zależny od stworzenia w szkole odpowiednich warunków do nauczania tego przedmiotu. To stało się tematem własnych badań, które wykonałam w roku szkolnym 2006/2007, obejmując 80% liceów ogólnokształcących na terenie województwa pomorskiego.

Na podstawie przeprowadzonych ankiet wśród uczniów klas pierwszych należy stwierdzić, że tylko 12 % uczniów ma w szkole możliwość samodzielnego wykonywania doświadczeń, a 50 % tylko czasami.

W klasach drugich natomiast aż 64 % uczniów uważa, że nie ma możliwości w szkole w ogóle wykonywania doświadczeń.

Powyższe rezultaty badań potwierdza fakt, że wynika to głównie z istniejących w szkołach warunków lokalowych, w których odbywają się lekcje chemii:

- w pracowni chemicznej w 39 % szkół,
- w pracowni chemicznej wspólnie z innymi przedmiotami w 10 % szkół,
- w pracowni chemicznej lub w klasie w 24 % szkół,
- tylko w klasie w 27% szkół.

Trudna sytuacja w nauczaniu chemii spowodowana jest dodatkowo wieloma innymi czynnikami. Do najważniejszych należą: zbyt szeroki zakres programów nauczania, mała liczbą godzin chemii w cyklu edukacyjnym. Szczególnie dotkliwy jest brak podziału na grupy, który nie pozwala na zachowanie wymaganego bezpieczeństwa w nauczaniu chemii i często przesądza o niemożliwości eksperymentowania, mimo chęci nauczycieli.

W 66% liceów ogólnokształcących brak jest chemicznych kół zainteresowań, które kształciłyby umiejętności prowadzenia doświadczeń chemicznych. W szkołach, w których są koła chemiczne uczniowie zdobywają umiejętności prowadzenia doświadczeń laboratoryjnych a liczby godzin zajęć zwiększa się wówczas od 4 -12 godzin miesięcznie dla zainteresowanych chemią uczniów.

Taki stan rzeczy, jaki istnieje w szkołach wymusił starania o poprawę kształcenia chemicznego młodzieży poprzez inne formy edukacji. Liczne grono nauczycieli wraz z uczniami szkół korzysta z profesjonalnie wyposażonych laboratoriów na wyższych uczelniach. Niektóre szkoły województwa pomorskiego uczestniczą w zajęciach dydaktycznych prowadzonych przez pracowników naukowych wyższych uczelni np. Politechniki Gdańskiej czy Uniwersytetu Gdańskiego. Oprócz tego corocznie prowadzone są dla uczniów zainteresowanych tą dyscypliną wiedzy zajęcia laboratoryjne na wyższych uczelniach. Dodatkowa współpraca i zainteresowanie władz uczelni sprawia, iż mimo trudnej sytuacji w szkołach młodzież interesuje się ciekawą dyscypliną nauki, jaką jest chemia. Okazuje się, że poprzez zajęcia na uczelniach znacząco jest wyrównywany poziom edukacji szkolnej w zakresie eksperymentowania, zapisywania spostrzeżeń i wniosków z doświadczeń a tym samym przygotowania do egzaminów zewnętrznych.

Warsztaty laboratoryjne prowadzone są również przez niektóre szkoły ponadgimnazjalne województwa pomorskiego. W Zespole Szkół Rolnicze Centrum Kształcenia Ekologicznego nauczyciele prowadzą zajęcia laboratoryjne dla młodzieży ze szkół gdańskich i okolic. Z tej formy zajęć korzysta liczna grupa młodzieży.

Wzrost zainteresowania chemią powodują również projekty edukacyjne realizowane w szkołach w ramach współpracy z Ligą Ochrony Przyrody, Centrum Edukacji Ekologicznej, Fundacją Poszanowania Energii itp.

Pomimo dość trudnej sytuacji w nauczaniu chemii, przedmiot ten jest wybierany na egzaminie maturalnym w wielu szkołach przez liczny procent abiturientów, a wyniki uzyskiwane na maturze nie odbiegają od ogólnopolskich. Osiągane wyniki maturalne są świadectwem efektów pracy z uczniami legitymującymi się zróżnicowanym poziomem wiedzy. Wymaga to od nauczycieli wyrównywania poziomu przygotowania do matury szczególnie w szkołach, które dokonują naboru wśród uczniów słabych. Świadczy to o właściwie dobranej kadrze nauczycieli i jej czynnym współdziałaniu w dostosowaniu procesu dydaktycznego do wymogów nowej matury. Jest to zasługa ustawicznych form kształcenia nauczycieli i współdziałanie w tej dziedzinie z kadrą naukowo- dydaktyczną wyższych uczelni.

CZĘŚĆ C

MATERIAŁY
REKLAMOWE



WYDZIAŁ CHEMICZNY
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ



oraz

CENTRUM EDUKACJI NAUCZYCIELI w Gdańsku

Zapraszają do udziału w organizowanym corocznie
Konkursie Chemicznym

"WYGRAJ INDEKS"

Konkurs adresowany jest do uczniów szkół ponadgimnazjalnych.
Składa się z dwóch etapów:

Etap I

Polega na rozwiązaniu zadań i problemów chemicznych oraz przesłaniu prac na adres:

*Dziekanat Wydziału Chemicznego
Politechnika Gdańska
Ul. G. Narutowicza 11/12
80-952 Gdańsk
(z dopiskiem "KONKURS CHEMICZNY")*

Termin: 15 lutego

Informacja o zakwalifikowaniu do kolejnego etapu zostaną przesłane do szkół i zamieszczone w internecie w terminie do dnia 1 marca.

Etap II

Polega na samodzielnym rozwiązywaniu zadań i odbywa się na terenie Uczelni
Termin: ostatnia sobota marca (zazwyczaj)

Wyniki konkursu i lista laureatów zostaną ogłoszone w internecie w trzy dni po Konkursie, a dyplomy przesłane Laureatom do dnia 15 kwietnia.

Laureaci Konkursu zostaną przyjęci na Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej w ramach zwiększonego limitu na zasadach preferencyjnych po złożeniu kompletu dokumentów określonych w zasadach rekrutacji 2007/2008.

Aktualne informacje o Konkursie znajdują się na stronie domowej Wydziału Chemicznego:
www.pg.gda.pl/chem

**WYDZIAŁ CHEMICZNY
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ**

od wielu lat organizuje i prowadzi

**Studia podyplomowe
dla nauczycieli
"CHEMIA I OCHRONA ŚRODOWISKA"**

Studia przeznaczone są dla absolwentów studiów wyższych zawodowych lub studiów magisterskich o kierunku zbliżonym do zakresu studiów podyplomowych.

Studia trwają trzy semestry i prowadzone są systemem zaocznym w wymiarze 350 godzin. Zajęcia odbywają się w soboty, w terminach uzgodnionych ze słuchaczami.

Celem studiów jest podniesienie i uzupełnienie kwalifikacji merytorycznych nauczycieli nauczających w szkolnictwie ponadpodstawowym. Uczestnicy studiów zapoznają się z najnowszymi osiągnięciami różnych dziedzin chemii, ekologii oraz zastosowaniem technik komputerowych w nauczaniu. Zajęcia realizowane są w formach wykładów, seminariów, warsztatów, laboratoriów i zajęć terenowych.

Program studiów jest każdorazowo modyfikowany i dostosowany do potrzeb słuchaczy.

Obejmuje on takie zagadnienia jak:

- chemia w szkole,
- chemia środowiska,
- ekotoksykologia,
- zagospodarowanie odpadów przemysłowych,
- proekologiczne źródła energii,
- podstawy ochrony środowiska,
- materiały proekologiczne,
- pokazy i doświadczenia w nauczaniu chemii,
- metodyka nauczania,
- komputer w szkole
- i inne.

Koszt studiów zależy od ilości uczestników i wynosi około **1500 zł.**

Zgłoszenia kandydatów przyjmowane są do połowy września.

Informacje o rekrutacji oraz przebiegu studiów udziela:

Dziekanat Wydziału Chemicznego

Politechniki Gdańskiej

ul. G. Narutowicza 11/12

80-952 Gdańsk

tel.: (058) 347-13-45

e-mail: dzknt@chem.pg.gda.pl

POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE ODDZIAŁ GDAŃSKI

Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej
ul. Narutowicza 11/12
81-955 Gdańsk
tel. + 48 58 347 21 10
fax. + 48 58 347 21 10
e-mail: chemanal@pg.gda.pl
<http://www.pg.gda.pl/chem/InneJednostki/PTChem/ptch.htm>

Historia i dzień dzisiejszy PTChem

Polskie Towarzystwo Chemiczne powołane zostało przez grupę polskich chemików pracujących w wyższych szkołach rozmieszczonych w różnych zaborach, którzy zrozumieli, że u progu niepodległości konieczne jest utworzenie platformy jednoczącej wszystkich Polaków z tej branży. Grono założycieli stanowili m.in. Prof.prof. Leon Marchlewski, Tadeusz Mołobędzki, Wojciech Świętosławski, Stanisław Tołłoczko, Jan Zawidzki, łącznie 118 osób, którzy w dniu 29.06.1919 roku w Warszawie podjęli uchwałę o utworzeniu wspólnej organizacji naszego Towarzystwa. W tym samym roku tj. 1919 organizuje się oddział we Lwowie, a w 1920 oddziały w Poznaniu, Krakowie i Łodzi.

Towarzystwo rozpoczyna wydawanie swojego czasopisma "Roczników Chemii", pierwszym ich redaktorem zostaje prof. Jan Zawidzki, a które w 1978 zmienia nazwę na "Polish Journal of Chemistry" i wydawane jest w j. angielskim. Drugim czasopismem Polskiego Towarzystwa Chemicznego są "Wiadomości Chemiczne" wydawane od roku 1951 jako czasopismo edukacyjne publikujące artykuły przeglądowe z chemii. Trzecie najmłodsze to "Chemia Analityczna - Chemical Analysis" wydawane wspólnie z Komitetem Chemii Analitycznej PAN przy współudziale Czeskiego Towarzystwa Chemicznego i Słowackiego Towarzystwa Chemicznego. Oprócz tego PTChem wydaje biuletyn "Orbital" który wychodzi od 1991r i zamieszcza informacje o naszym życiu i naszych wewnętrznych sprawach.

Coraz intensywniejsze kontakty międzynarodowe PTChem zmusiły Towarzystwo do wydawania od początku 2001 roku biuletynu informacyjnego, tzw. "E-biuletynu", w wersji elektronicznej, po angielsku, przeznaczonego dla zagranicznych Towarzystw i organizacji chemicznych, a także chemików pracujących za granicą, zainteresowanych sprawami PTChem. Niezależnie od tych czasopism Polskie Towarzystwo Chemiczne ma swoje udziały w wydawanym przez Wiley-Verlag Chemie "Chemistry European Journal" oraz przez Royal Society of Chemistry "Physical Chemistry Chemical Physics"(PCCP).

Aktualnie praca Towarzystwa skupia się w 20 oddziałach terenowych rozmieszczonych w głównych uniwersyteckich miastach w Polsce, oraz 27 specjalistycznych sekcjach. Ich praca to głównie spotkania naukowe połączone z referatami i dyskusjami, to pomoc szkołom średnim w realizowaniu ich zadań, to opieka nad młodzieżą interesującą się chemią.

Centralnym elementem każdego roku jest zjazd organizowany w różnych ośrodkach akademickich w Polsce. Skupia on około 1000 uczestników, którzy w kilkunastu sekcjach prezentują swoje osiągnięcia naukowe, uczestniczą w dyskusjach i spotkaniach owarzyskich. Jest to również okazja do spotkania i podyskutowania o wspólnych sprawach z przedstawicielami towarzystw zagranicznych, z którymi mamy wymianę tj. z Czeskim Towarzystwem Chemicznym, Słowackim Towarzystwem Chemicznym, Ukraińskim Towarzystwem Chemicznym oraz Węgierskim Towarzystwem Chemicznym.

Cele i środki działania PTChem (wyciąg ze Statutu)

11. Celem Towarzystwa jest popieranie rozwoju nauk chemicznych i szerzenie wiedzy chemicznej wśród społeczeństwa.
12. Dla osiągnięcia celów wskazanych w § 11 Towarzystwo:
- Organizuje posiedzenia i zjazdy naukowe chemików;
 - Organizuje publiczne odczyty, wykłady i kursy naukowe;
 - Wydaje własne czasopisma naukowe oraz inne publikacje związane z charakterem działalności Towarzystwa;
 - Zakłada biblioteki i zbiory oraz prowadzi Muzeum imienia Marii Skłodowskiej-Curie;
 - Organizuje zwiedzanie zakładów naukowych i przemysłowych;
 - Sprawuje merytoryczną opiekę nad Olimpiadą Chemiczną i współpracuje z Kołami Naukowymi studentów-chemików;
 - Przyznaje nagrody i inne wyróżnienia w dziedzinie chemii i jej zastosowań;
 - Bierze udział w pracach i przedsięwzięciach podejmowanych przez instytucje i towarzystwa zarówno krajowe jak i zagraniczne, zmierzające do rozwoju nauk chemicznych;
 - Udziela informacji z zakresu chemii - władzom państwowym i organizacjom społecznym - oraz opracowuje i wypowiada się w sprawach ważnych dla rozwoju nauk chemicznych i kształcenia w tej dziedzinie.

Członkostwo w PTChem

Zgłoszenie członka do Towarzystwa wymaga wypełnienia i wysłania formularza zgłoszeniowego na adres:

Polskie Towarzystwo Chemiczne
ul. Freta 16
00-227 Warszawa
Lub: ZGPTChem@chemix.ch.pw.edu.pl

Działalność PTChem

Polskie Towarzystwo Chemiczne organizuje liczne wykłady oraz Konkursy (np. na najlepszą pracę doktorską i magisterską z dziedziny chemii). Jest również organizatorem lub współorganizatorem Konferencji Zjazdów.

<http://www.pg.gda.pl/chem/InneJednostki/PTChem/ptch.htm>

POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE

ZGŁOSZENIE

**Do Zarządu Głównego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego w Warszawie**

Imię i Nazwisko:
Stopień Naukowy:
Zajmowane stanowisko:
Adres:
E-mail:
Deklaruję przynależność do sekcji*:

Członkowie wprowadzający:

Imię i Nazwisko

- 1.
- 2.
- 3.

Podpisanie niniejszego deklaracji członkowskiej jest równorzędne z wyrażeniem zgody na przetwarzanie zawartych w niej danych osobowych dla potrzeb statutowej działalności Towarzystwa.

Administratorem zbioru danych osobowych członków PTChem jest Zarząd Główny. Zarząd Główny PTChem jest przy tym uprawniony do powierzania i przetwarzania danych osobowych osobom trzecim, z zachowaniem wymogów określonych przepisami ustawy o ochronie danych osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 r, oraz o przepisy z dnia 18.07.2002 - Dz.U.nr 144, poz.1204 o świadczeniu usług drogą elektroniczną.

.....
Podpis kandydata

* - deklaracja bez zaznaczenia przynależności do sekcji jest nieważna.

Spis sekcji:

- Sekcja Chemii Ciała Stałego
- Sekcja Chemii Cukrów
- Sekcja Dydaktyki Chemii
- Sekcja Elektrochemii
- Sekcja Fizykochemii Organicznej
- Sekcja Polimerów
- Sekcja Fotochemii i Kinetyki Chemicznej
- Sekcja Chemii Heteroorganicznej
- Sekcja Chemii Żywności
- Sekcja Chemii Kwantowej
- Sekcja Chemii Leków
- Sekcja Chemii Plazmy
- Sekcja Krystalochemii
- Sekcja Chemii i Technologii Węgla
- Sekcja Chemii Organicznej
- Sekcja Historii Chemii
- Sekcja Ochrony Środowiska
- Sekcja Związków Metaloorganicznych
- Sekcja Chemii Koordynacyjnej
- Sekcja Chemii Nieorganicznej
- Sekcja Materiałów Wysokoenergetycznych
- Sekcja Rezonansu Magnetycznego
- Sekcja Fizykochemii Zjawisk Powierzchniowych
- Sekcja Membranowa
- Polski Klub Katalizy
- Sekcja Studencka-Forum Młodych

CENTRUM EDUKACJI NAUCZYCIELI W GDAŃSKU PLACÓWKA AKREDYTOWANA

Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku jest wojewódzką placówką doskonalenia o blisko 50-letnim doświadczeniu. Jesteśmy placówką, w której tradycja i nowoczesność są elementami spletającymi się w nierozdzielną całość.

Podstawą przyszłości Firmy jest jej tradycja, doświadczenie i wykwalifikowana kadra. Nowoczesność pojmujemy jako wyzwania i otwartość na nowe idee, zarówno te dotyczące metodyki nauczania, jak też zmian w zakresie postrzegania edukacji jako najważniejszego obszaru, który kształtuje życie społeczne i gospodarcze. W naszej działalności kierujemy się mottem: sukces wszelkich działań zależy od ludzi - inwestowanie w doskonalenie umiejętności nauczycieli jest gwarancją wysokiego poziomu edukacji.

W swojej działalności kierujemy się między innymi takimi zasadami:

1. Zasadą koncentrowania się na najważniejszych celach i obszarach dotyczących doskonalenia nauczycieli i szeroko rozumianej oświaty.
2. Zasadą partnerstwa, która zakłada realizację naszych zadań we współpracy z krajowymi, regionalnymi i lokalnymi władzami oraz partnerami społecznymi i gospodarczymi. Priorytetem jest współpraca z uczelniami wyższymi w zakresie organizowania różnych form doskonalenia i dokształcania.
3. Zasadą programowania, gdyż podstawą wszystkich naszych działań jest wieloletnie planowanie rozwoju w odniesieniu do strategii dotyczących polskiej i europejskiej edukacji.

Celem naszych działań jest wielostronne wsparcie nauczycieli w ich działalności pedagogicznej, pomoc w nabywaniu przez nich potrzebnych umiejętności.

Proponujemy doskonalenie w następujących zakresach tematycznych:

- Doradztwa w tym metodycznego;
- Pracy wychowawczej;
- Kształcenia zawodowego;
- Zarządzania oświatą;
- Promowania działań innowacyjnych i stymulowania środowiska w tym zakresie;
- Pozyskiwania funduszy pozabudżetowych, w tym unijnych.

Zgodnie z zasadą partnerstwa współpracujemy ze szkołami przy organizowaniu wielu wojewódzkich konkursów przedmiotowych oraz realizujemy liczne zadania edukacyjne zlecone przez Kuratorium Oświaty w Gdańsku.

Realizując zasadę programowania, posiadamy doświadczenie w prowadzeniu projektów podnoszących wiedzę i umiejętności nauczycieli, w zakresie przedmiotów ścisłych tj. matematyki, fizyki, ekologii, multimediów, które są finansowane z Europejskiego Funduszu Społecznego oraz innych programów.

Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku jest organizatorem kursów kwalifikacyjnych w zakresie nadawania uprawnień pedagogicznych i zarządzania oświatą. Proponujemy doskonalenie wiedzy i umiejętności poprzez udział w następujących formach:

- *kursach doskonalących,
- *warsztatach,
- *seminariach,
- *konferencjach przedmiotowo-metodycznych,
- *szkoleniach rad pedagogicznych.

Mirosława Janowska
Dyrektor



Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku

ul. gen. Józefa Hallera 14, 80- 401 Gdańsk
tel: 058 340- 41- 00 (centrala)
058 430- 41- 10 (sekretariat)
fax: 058 341- 07- 63
e-mail: cen@cen.gda.pl
Http://:www.cen.gda.pl

Zapraszamy do korzystania z naszych usług w pięknym zabytkowym budynku CEN położonym w centrum miasta w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych, co gwarantuje dogodny dojazd i łatwe poruszanie się po Trójmieście.



Oferujemy:

- nowoczesne zaplecze techniczne,
- bazę noclegową na 46 miejsc,
- bufet.



Organizujemy i prowadzimy:

- kursy kwalifikacyjne,
- kursy doskonalące,
- kursy komputerowe,
- warsztaty,
- seminaria,
- konferencje przedmiotowo- metodyczne,
- szkolenia rad pedagogicznych,
- konsultacje.

Oferta wykładów popularno – naukowych dla uczniów szkół ponadpodstawowych

Wykłady popularno-naukowe są nieodpłatne, mogą odbywać się na terenie szkół lub na terenie Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej

Lp	Temat wykładu	Wykładowca
1	Zagrożenia dla Bałtyku	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
2	Zanieczyszczenia wody do spożycia	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
3	Zanieczyszczenia wód powierzchniowych i jego wpływ na zdrowie ludzkie	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
4	Obecność fluorków w wodzie do picia i ich wpływ na zdrowie ludzkie	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
5	Woda z kranu, czy może nam zaszkodzić?	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
6	Czy szklanka wody z kranu może być trująca?	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
7	Pestycydy - przyjaciele czy truciście	prof. dr hab. inż. M. Biziuk
8	Zielona Chemia	dr inż. J. Curyło, dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG, prof. dr hab. inż. J. Namieśnik
9	Mózg w komputerze - metody sztucznej inteligencji	mgr inż. K. Skowronska, prof. dr hab. inż. M. Biziuk
10	Unikalność atmosfery Ziemi. Budowa i skład	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
11	Główne zanieczyszczenia środowiska. Źródła zanieczyszczeń atmosfery, hydrosfery i litosfery i ich efekty	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
12	Główne reakcje fotochemiczne zachodzące w atmosferze	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
13	Niszczanie warstwy ozonowej	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
14	Efekt cieplarniany	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
15	Obieg biogeochemiczny węgla, azotu, siarki i fosforu	dr hab. inż. W. Wardencki prof. nadzw. PG
16	Wpływ selenu na organizmy żywe	mgr inż. J. Kuczyńska, prof. dr hab. inż. M. Biziuk
17	Dioksyny w środowisku. Źródła i zagrożenia	dr hab. inż. B. Zygmunt prof. nadzw. PG
18	Jak powstaje smog fotochemiczny	dr hab. inż. B. Zygmunt prof. nadzw. PG
19	Herbicydy kwasowe. Występowanie i oznaczanie	dr hab. inż. B. Zygmunt prof. nadzw. PG
20	Opady i osady atmosferyczne jako źródło informacji o stanie środowiska	dr inż. Ż. Polkowska
21	Materiały biologiczne jako źródło informacji o narażeniu człowieka	dr inż. Ż. Polkowska
22	Jak mikroorganizmy pomagają nam w ocenie poziomu	dr inż. L. Wolska,

	zanieczyszczenia środowiska	mgr inż. A.Kuczyńska, prof. dr hab. inż. J.Namieśnik
23	Ile zdrowia jest w kapuście?	dr inż. A. Bartoszek
24	Powietrze w domu	mgr inż. M. Partyka, dr inż. B. Zabiegała, prof. dr hab. inż. J. Namieśnik
25	"Z ilu barw składa się zieleń pól i lasów-techniki rozdzielania substancji-chromatografia"	prof. dr hab. inż. M. Kamiński, mgr inż. G. Romanik, mgr inż. E. Gilgenast
26	Rozlewy olejowe i ich likwidacja	prof. dr hab. inż. J. Hupka
27	Ogniwa biopaliwowe	dr hab. inż. M. Lieder
28	Przerób odpadów komunalnych	dr inż. M. Pertkiewicz-Piszcz
29	Fotochemia w technologii środowiska	dr inż. A. Zaleska
30	Komputery w projektowaniu procesów technologicznych	dr inż. R. Aranowski
31	Zrównoważony rozwój w technologii chemicznej	dr inż. M. Janczarek
32	Samochód elektryczny: historia – zasady działania – perspektywy	dr hab. inż. W. Chrzanowski
33	Chemia, a dzieje okrętu-muzeum Vasa w Sztokholmie	dr hab. inż. W. Chrzanowski
34	Jak szybko zachodzą reakcje chemiczne – kinetyka chemiczna dla szkół średnich	dr hab. inż. W. Chrzanowski
35	Woda – ciecz niezwykła!	dr hab. inż. W. Grzybkowski
36	W jakiej formie występują metale w wodzie?	dr hab. inż. W. Grzybkowski
37	Biotechnologia jako narzędzie w zwalczaniu chorób serca	mgr inż. R. Kochanowski
38	Nowoczesne sposoby zapewnienia jakości, zdrowotności i bezpieczeństwa żywności stosowane w przemyśle spożywczym	mgr inż. R. Tylingo
39	Wodór paliwem przyszłości	dr inż. S. Konieczny
40	Filtry UV	dr inż. S. Konieczny
41	Siarkowe ZOO czyli odmiany alotropowe siarki	mgr inż. A. Konitz
42	Odmiany alotropowe i tlenowe fosforu	mgr inż. A. Konitz
43	Odmiany alotropowe i tlenowe węgla	mgr inż. A. Konitz
44	Tiolany metali	mgr inż. A. Kropidłowska
45	Nadprzewodniki i nadprzewodnictwo (+ pokaz lewitującego nadprzewodnika)	mgr inż. A. Kropidłowska
46	Okrzemki	mgr inż. A. Kropidłowska
47	Ciecze jonowe	mgr inż. A. Kropidłowska
48	Techniki krystalizacji	mgr inż. A. Kropidłowska
49	Energia jądrowa	mgr inż. A. Kropidłowska
50	Śnieg... czyli o krystalicznym obliczu wody	mgr inż. A. Kropidłowska
51	Historia kauczuku naturalnego	mgr inż. A. Kropidłowska
52	Jak zrobić poster- czyli warsztaty z autoprezentacji	mgr inż. A. Kropidłowska
53	Nanorurki	mgr inż. A. Kropidłowska mgr inż. M. Płosiński
54	Symetria kryształu a jego właściwości	mgr inż. A. Kropidłowska
55	Materiały kompozytowe	mgr inż. A. Kropidłowska
56	BIOTECHNOLOGIA - z czym się to je...?	mgr inż. A. Kropidłowska, z udziałem studentów –

		członków SSPTChem.
57	Żywność, a nowotwory	dr inż. A. Bartoszek
58	Żywność modyfikowana genetycznie	dr inż. A. Bartoszek
59	Otrzymywanie organizmów modyfikowanych genetycznie	dr inż. A. Bartoszek
60	Losy substancji obcych w organizmie	dr hab. inż. Z. Mazerska
61	Ważenie molekuł	dr hab. inż. J.Pawlak, prof. PG
62	Odrobina miedzi na śniadanie, czyli słów kilka o pierwiastkach niezbędnych do życia	dr hab. inż. B. Becker
63	Skąd się wzięły pierwiastki chemiczne?	dr hab. inż. B. Becker
64	Kwasy i zasady, czyli historia fundamentalnego pojęcia	dr hab. inż. B. Becker
65	Ozon „zły” i ozon „dobry”	dr hab. inż. B. Becker
66	Od kamienia lupanego do kamieni księżycowych – kariera pewnego wiązania chemicznego	dr hab. inż. B. Becker
67	Siarka – wiele postaci jednego pierwiastka	dr hab. inż. B. Becker
68	Cząsteczki pierwiastków chemicznych	dr hab. inż. B. Becker
69	„Chemia pamięci komputerowych Historia, teraźniejszość i chemiczna przyszłość metod zapisywania informacji”	Andrzej Okuniewski, student II roku, kierunek Chemia
70	Polimery i ich zastosowanie w oczyszczaniu wody, powietrza oraz ochronie gleby	dr inż. H. Janik
71	Jak tworzywa sztuczne kształtują środowisko człowieka	dr hab. inż. J. Haponiuk
72	Poliuretany niezwykle interesująca grupa polimerów o znaczeniu praktycznym (+ eksperymenty otrzymywania pianek poliuretanowych)	dr inż. T. Łazarewicz
73	Recykling tworzyw polimerowych - wybór czy konieczność ?	dr inż. J. Datta
74	Materiały polimerowe XXI wieku	dr inż. M. Strankowski
75	Linux - przyjazny system operacyjny	dr inż. M. Strankowski
76	Jak tworzywa sztuczne zmieniły nasze życie	dr inż. M. Strankowski
77	Temperatura i metody jej pomiaru	dr hab. inż. E. Klugmann - Radziemska
78	Zabójcze białka. Toksyny bakteryjne	dr R. Pladzyk
79	Maszyny ukryte w DNA	dr R. Pladzyk
80	Szaleństwo krów – choroba ludzi	dr R. Pladzyk
81	Ewolucja na patyku	dr R. Pladzyk
82	Jak formowało się życie	dr R. Pladzyk
83	Zrób sobie białko	dr R. Pladzyk
84	Zabawa w klonowanie genów	dr R. Pladzyk
85	Powierzchnie samoczyszczące i bakteriobójcze	dr inż. A. Zaleska
86	Podróż poza prawo stałości składu	dr inż. Jarosław Chojnacki
87	Chiralność cząsteczek czyli historia jednego związku	dr hab. inż. Maria J. Milewska
88	Izomeria optyczna	dr hab. inż. Maria J. Milewska
89	Krzaczaste polimery	dr hab. inż. Maria J. Milewska
90	Ile chemii w miłości	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
91	Peptydy biologicznie czynne – czy poliaminokwasy mogą wszystko?	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
92	Doping w sporcie	prof. dr hab. inż.

		A.Kołodziejczyk
93	Feromony czyli chemiczne listy miłosne i nie tylko	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
94	Hormonalna determinacja płci – skąd się biorą męskie kobiety i zniewieściali mężczyźni?	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
95	Narkotyki – przekleństwo czy dar natury?	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
96	Znaczenie śladowych ilości związków organicznych	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
97	SMAK – jego istota i sposoby poprawiania smakowości potraw	prof. dr hab. inż. A.Kołodziejczyk
98	Biuro, a ekologia i rozwój zrównoważony	mgr inż. B. Kudlak
99	Ogniwa litowe	dr hab. Anna Lisowska- Oleksiak
100	Szczepionki nowej generacji	dr hab. inż. Krystyna Dzierzbicka
101	Co to są adiuwanty?	dr hab. inż. Krystyna Dzierzbicka
102	Terapia chorób nowotworowych	dr hab. inż. Krystyna Dzierzbicka
103	Energia geotermalna – alternatywnym źródłem energii	dr hab. inż. Krystyna Dzierzbicka
104	Muramylopeptydy – fragmenty ściany komórkowej bakterii	dr hab. inż. Krystyna Dzierzbicka
105	Jak zbudować ogniwo słoneczne wykorzystując sok z czarnych jagód? (plus zajęcia warsztatowe – budowanie ogniw słonecznych	Dr inż. Adriana Zalewska

W przypadku zainteresowania określoną propozycją wykładu / wykładów, uprzejmie proszę Państwa o kontakt.

Dr hab. inż Michał Pilarczyk, Prof. nadzw. PG
Prodziekan Wydziału Chemicznego PG Katedra
Chemii Fizycznej tel. +347-12-38 e-mail :
<chemfiz@sunrise.pg.gda.pl>

Oferta wykładów popularno – naukowych będzie uzupełniana wraz z pojawianiem się nowych zgłoszeń. Stan aktualny na dzień 09.10.2007.

KATEDRA CHEMII ANALITYCZNEJ

Kierownik Katedry: prof. dr hab. inż. Jacek NAMIEŚNIK

tel: 058-347-10-10; fax: 058 347 26 94;

e-mail: chemanal@pg.gda.pl

Skład osobowy Katedry Chemii Analitycznej

prof. dr hab. inż. Jacek NAMIEŚNIK

prof. dr hab. inż. Marek BIZIUK

prof. dr hab. inż. Józef PACYNA

prof. dr hab. inż. Marian KAMIŃSKI

prof. dr hab. inż. Waldemar WARDENCKI

prof. dr hab. inż. Bogdan ZYGMUNT

dr inż. Piotr KONIECZKA - adiunkt

dr inż. Agata KOT - WASIK - adiunkt

dr inż. Żaneta POLKOWSKA - adiunkt

dr inż. Andrzej WASIK - adiunkt

dr Lidia WOLSKA - adiunkt

dr inż. Bożena ZABIEGAŁA - adiunkt

W chwili obecnej w Katedrze Chemii Analitycznej realizuje swoje prace doktorskie 27 słuchaczy Studium Doktoranckiego.

Działalność naukowo-techniczna

- opracowywanie nowych metodyk analitycznych w zakresie analizy śladów oraz analityki i monitoringu środowiskowego,
- projektowanie, budowa oraz sprawdzanie charakterystyki analitycznej prototypowych rozwiązań urządzeń kontrolno-pomiarowych;
- ocena stopnia zanieczyszczenia poszczególnych elementów środowiska oraz badania procesów w nim zachodzących (transport zanieczyszczeń, przemiany chemiczne, biodegradacja),
- opracowywanie nowych technik wytwarzania materiałów o wysokim stopniu czystości,
- organizacja badań międzylaboratoryjnych i testów biegłości.

Działalność szkoleniowa

- Studium Podyplomowe "*Analityka zanieczyszczeń środowiska i żywności*",
- Szkoła Chemometryczna "*Chemometric Aspects of Environmental Analysis*"
- Kurs chromatografii gazowej - podstawowy i zaawansowany,
- Kurs chromatografii ciekowej.
- Kurs przygotowania próbek do analizy,
- Kurs wykorzystania wskaźników biologicznych do oceny toksyczności środowiska,
- Kurs "Kontrola i zapewnienie jakości wyników analitycznych".

Oferta

Zakres oferowanych usług i ekspertyz

- badania jakościowe i ilościowe próbek o różnym składzie i różnego pochodzenia,
- ocena jakości wody pitnej,
- oznaczanie składników śladowych w gazach, cieczach i materiałach stałych,
- ocena jakości powietrza atmosferycznego (pomiar emisji),
- pobieranie próbek oraz oznaczanie składu gazów odlotowych (pomiar emisji),
- oznaczanie zanieczyszczeń powietrza wewnętrznego (powietrze pomieszczeń przeznaczonych na pobyt stały ludzi),
- określanie stanu atmosfery na stanowiskach pracy,
- budowa specjalnych modułów współpracujących z chromatografami gazowymi oraz ciekowymi przeznaczonymi do: izolacji i/lub wzbogacania analitów z próbek o różnej matrycy,
- osuszanie strumienia gazów (osuszalniki peremacyjne),
- oczyszczanie strumienia gazów (zespoły filtrów),
- odtlenianie strumienia gazów,
- uwalnianie analitów (desorbery termiczne),
- budowa i testowanie generatorów gazowych mieszanin wzorcowych,
- przygotowywanie ekspertyz typu "Ocena oddziaływania na środowisko" - OOS.

<http://www.pg.gda.pl/chem/Katedry/Analityczna/analit.htm>



Wydawnictwo Nowa Era działa na rynku edukacyjnym 18 lat. Zyskało popularność wśród większości nauczycieli, proponując kompleksowe pakiety edukacyjne złożone z programów nauczania, podręczników, zeszytów ćwiczeń i bogatej obudowy metodycznej dla wszystkich etapów edukacji – od klas zerowych do maturalnych.

Podręczniki dla nauczycieli chemii w gimnazjum cieszą się największą popularnością w Polsce wśród. Spotkania z nauczycielami w ciągu ośmiu ostatnich lat przyniosły nam wiele uwag, które uwzględniamy w nowym udoskonalonym wydaniu serii, która obecnie nazywa się Chemia Nowej Ery.

Cechą charakterystyczną serii i jej ogromną zaletą w pracy z uczniami jest duża liczba pytań i zadań jak również znacznie lepiej opracowane eksperymenty chemiczne. Naukę chemii rozpoczynają proste doświadczenia i obserwacje, dzięki którym uczeń zdobywa podstawową wiedzę. Każde trudniejsze zagadnienie poprzedza duża liczba przykładów wprowadzających. Troska twórców podręcznika o to, by chemia była przedmiotem zrozumiałym, znalazła odbicie również w dostosowanym do poziomu ucznia języku oraz w czytelnych ilustracjach i schematach. Dołączone do podręczników płyty CD są dla gimnazjalisty zaproszeniem do interaktywnego rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy chemicznej.

W ofercie Nowej Ery nowością jest program multimedialny wspomagający uczenie się chemii poprzez aktywną pracę z komputerem i podręcznikiem. Zestaw złożony z podręcznika i programu multimedialnego jest dla uczniów atrakcyjny, dzięki czemu zachęca ich do większej samodzielności w zdobywaniu i utrwalaniu wiedzy.

Filmy z doświadczeniami natomiast pozwolą uczniom obserwować przebieg reakcji w miejscu i czasie dla nich dogodnym.

Animacje czytelnie przybliżą wiedzę abstrakcyjną, a ćwiczenia i zadania testowe utrwalą wiedzę i przygotowują ucznia do egzaminu po gimnazjum.

Serdecznie zapraszamy na stoisko Nowej Ery i zachęcamy do zapoznania się z programami multimedialnymi wspomagającymi nauczanie chemii.

Menedżer produktu
Maciej Podniesiński



**KONFERENCJE
ODDZIAŁU GDAŃSKIEGO POLSKIEGO TOWARZYSTWA
CHEMICZNEGO
CENTRUM EDUKACJI NAUCZYCIELI W GDAŃSKU
WYDZIAŁU CHEMICZNEGO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ**

8.06. 2004 r. - *Polska chemia w Unii Europejskiej*

6.06.2005 r. - *Problemy i wyzwania w edukacji chemicznej*

1.06.2006 r. - *Eksperyment chemiczny w nauczaniu chemii*

5.06.2007 r. - *Zrozumieć chemię*

5.06.2008 r. - *Chemia ciekawa i przyjemna*