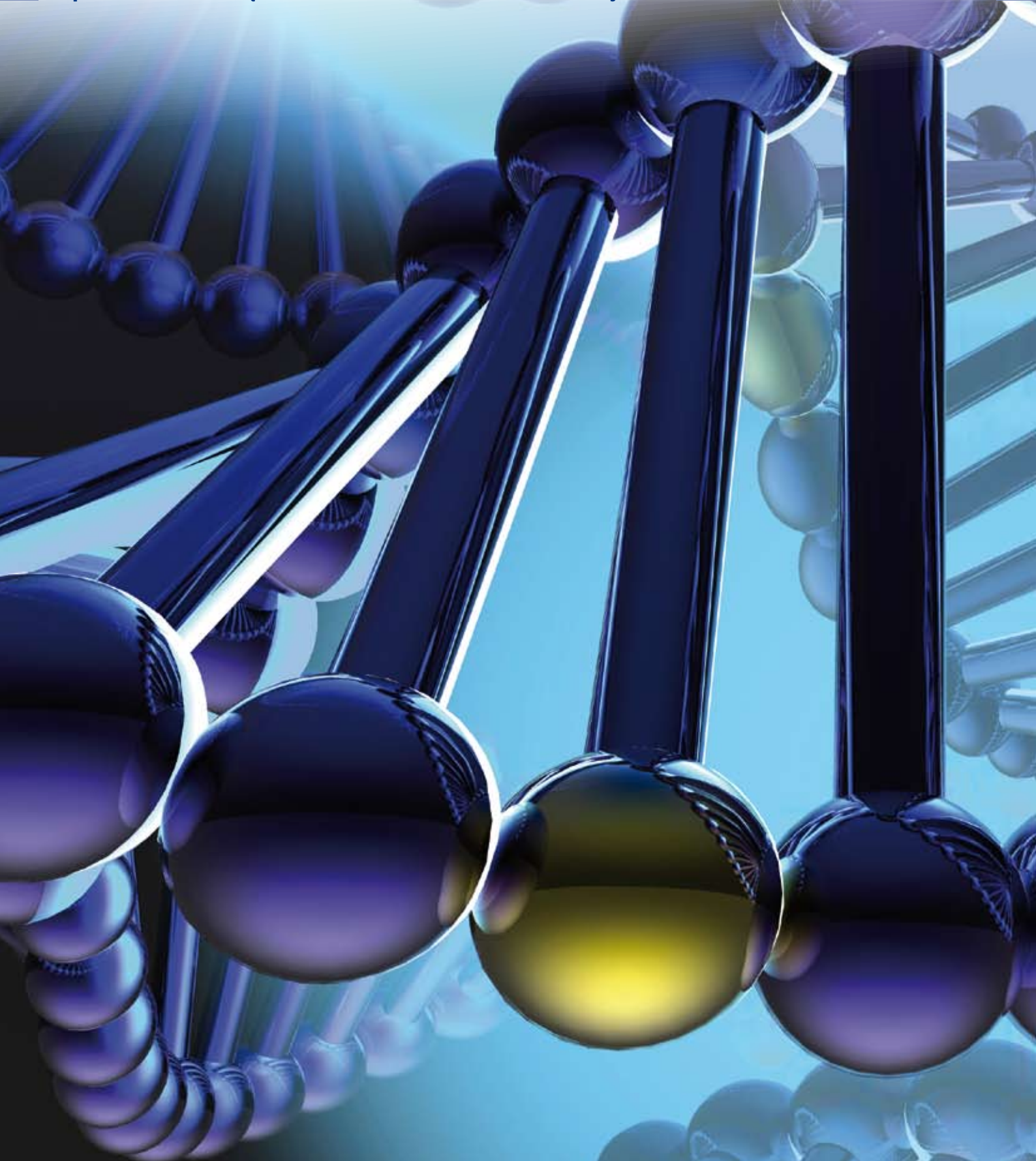


Niech Ci chemia lekką będzie...

# CHEMIK *light*



Suplement do miesięcznika CHEMIK • nauka • technika • rynek nr 6/2012 PL ISSN 0009-2886





**Olga Andrzejczak.** Studentka Biotechnologii na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej i członek Wydziałowego Koła Naukowego Kollaps. Interesuje się chemią, zwłaszcza w odniesieniu do organizmów żywych – szczególnie tych niewidocznych gołym okiem oraz badaniem zagadek otaczających nas świata.



**Ilona Bęczkowska.** Studentka Analityki Chemicznej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz działaczka Studenckiego Koła Naukowego Alkahest. Swoich zainteresowań nie ogranicza jedynie do chemii – chętnie słucha nowinek z innych dziedzin nauki. Każdą wolną chwilę spędza z bliskimi osobami, kocha podróżować i poznawać coraz to nowe miejsca. Nigdzie nie rusza się bez aparatu, który pozwala jej uwiecznić najwspanialsze chwile życia.



**Anna Czumak-Bieniecka.** Redaktor naczelna miesięcznika CHEMIK nauka-technika-rynek – podziwia pasję, wiedzę i umiejętności młodego zespołu redakcyjnego CHEMIKAlight.



**Danuta Bonczar.** Absolwentka Filologii Polskiej, miłośniczka kultury bałkańskiej. Obecnie Sekretarz redakcji miesięcznika CHEMIK nauka-technika-rynek, w przyszłości... hm? O marzeniach się nie mówi, tylko się do nich dąży:)



**Tomasz Dzwonkowski.** Student II stopnia Chemii na specjalności Chemia Bioorganiczna. Interesuje się wiedzą służącą wytłumaczeniu wielu zjawisk i procesów.



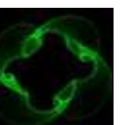
**Krzysztof Jakubczyk.** Jest studentem 3 roku Technologii Chemicznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, a także członkiem Naukowego Koła Chemików PG. Interesuje się chemią oraz motoryzacją, ale w obszarze jego zainteresowań znajduje się również przedsiębiorczość. W wolnym czasie zajmuje się gotowaniem, a jako formę aktywnego wypoczynku wybiera wędrowki po górach lub jazdę na rowerze.



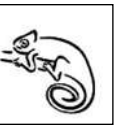
**Natalia Łukasik.** Doktorantka Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej. Głównym obszarem jej zainteresowań naukowych jest chemia supramolekularna. Prywatnie – fanka kina hiszpańskiego i malarstwa Fridy Kahlo.



**Beata Kamińska.** Słuchaczka studium doktoranckiego przy Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej. Czas poza pracą spędza z rodziną i przyjaciółmi. Jej pasją jest muzyka: gitara i klarnet.



**Andrzej Katunin.** Pracownik Katedry Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Śląskiej. Podstawowe badania prowadzi w zakresie mechaniki kompozytów polimerowych, w wolnym czasie buszuje po przestrzeniach wielowymiarowych. Pasjonat podróży oraz dobrej lektury i muzyki.



**Magdalena Kierkowicz.** Optymistka. Chemiczka z zamiłowania. Fanka długich spacerów, fasolki szparagowej i poezji Marii Pawlikowskiej-Jasnorzewskiej.



**Piotr Kociołek.** Jest studentem trzeciego roku Politechniki Śląskiej na kierunku Technologia Chemiczna. W życiu codziennym zajmuje się czytaniem psychologicznych książek, prowadzeniem sesji RPG oraz uprawianiem joggingu i chodzeniem po górach – zapomina wtedy o bieżących problemach.



**Katarzyna Krukiewicz.** Doktorantka na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej i Redaktor Działowy w miesięczniku CHEMIK nauka-technika-rynek. W wolnych chwilach buszuje po bibliotece, szlifuje język rosyjski i prowadzi warsztaty chemiczne dla najmłodszych.



**Kamila Kucińska.** Inżynier Technologii Chemicznej, obecnie kontynuuje studia magisterskie na Politechnice Gdańskiej. Prywatnie wielka pasjonatka jazdy konnej, książek, muzyki oraz chemii...



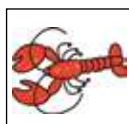
**Joanna Lach.** Studiuje chemię, pracuje, podróżuje. Stara się pamiętać, że jeśli chce się coś zrobić, trzeba to po prostu zacząć robić.



**Paulina Maksym-Bębenek.** Doktorantka na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. Interesuje się chemią i piłką nożną, a w wolnych chwilach oddaje się pasji wędkowania.



**Marcin Marculewicz.** Student II roku Chemii. Chemik z zamiłowania. Pasjonuje się sportem (w szczególności piłką nożną), nauką o wszechświecie, życiem i pracą Hawkinga, Einsteina oraz Marii Skłodowskiej-Curie. Fan mieszanek wybuchowych – BOOM!



**Andrzej Kamil Milewski.** Znany jako Zv. Chemik, inżynier, polimerowiec. Życiowy wółczyki, ideowy nonkonformista. Pracoholik fanatycznie oddany temu, co robi, konsekwentny i uparty. Najbardziej podziwia tych, którzy z nim na co dzień wytrzymują. Odszkodniec znajduje w enologii i dążeniu do posiadania własnej winiarni.



**Lucyna Rabęda.** Studentka Biotechnologii na Wydziale Chemicznym, członek Studenckiego Koła Naukowego Biotechnologów. Prywatnie pasjonatka gotowania – kuchnia to jej małe laboratorium.



**Bożena Rolnik.** Studentka 2 roku Biotechnologii i 1 roku Chemii na Politechnice Śląskiej, niepoprawna i zakręcona fascynatka biologii i wszystkiego, co z tym związane. Każdy dzień jest dla niej jak nowe wyzwanie. Nie dąży do stworzenia wirusa zagłady, ale z pewnością kiedyś odkryje coś ciekawego :)



**Paweł Serniak.** Student Biotechnologii Przemysłowej na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. Pasjonat podróży, tańca, dobrej kuchni oraz ciekawej książki.



**Anna Węgrzyn.** Z wykształcenia biolog, z pasji mikrobiolog. Obecnie pracownik Katedry Biotechnologii Środowiskowej Politechniki Śląskiej oraz Redaktor Tematyczny w miesięczniku CHEMIK nauka-technika-rynek. Prywatnie fanka twórczości Agathy Christie, filmów przyrodniczych i obserwacji nieba nocą.



**Dagmara Wójtowicz.** Absolwentka Technologii Chemicznej. Fanka koszykówki, paralotniarstwa, Kurta Vonneguta i polimerów. W przyszłości będzie przetwarzała plastikowe butelki na torebki, od których jest uzależniona.

## Spis treści:

<b>Studenckie Koła Chemików</b> Łączy nas chemia	<b>2</b>	
<b>Przepis na...</b> Eliksir miłości	<b>3</b>	
<b>Chemiczna fabryka piękna</b> Piękno pod lupą	<b>4</b>	
<b>Science vs Fiction</b> Jazda na śmieciach	<b>6</b>	
<b>Chemia życia</b> Czy białka mogą wywoływać choroby?	<b>8</b>	
<b>Matrix Mendelejewa</b>	<b>9</b>	
<b>Z życia Chemika-Empiryka</b> Między fizyką a chemią	<b>10</b>	
<b>W spolimeryzowanym świecie</b> Hydrozele	<b>12</b>	
<b>Czy wiesz, że ...?</b>	<b>13</b>	
<b>Tajemnice wszechświata</b> Węgiel w pięciu odstępach	<b>14</b>	
<b>Wynalazcy i ich dzieła</b> Ojciec mlecznej czekolady	<b>15</b>	
<b>Terminologia</b>	<b>16</b>	
<b>Krzyżówka</b>	<b>III okt.</b>	
<b>Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej</b>	<b>IV okt.</b>	

## Od redakcji,

Wielkimi krokami zbliżają się upragnione wakacje; już niedługo nastanie czas podróży, wakacyjnego wylegiwania się na plaży i górskich wycieczek. Na te letnie miesiące z radością przekazujemy Wam CHEMIKlight. Duma rozpieszcza nas tym bardziej, że wydanie to będzie towarzyszyło także uczestnikom VII Kongresu Technologii Chemicznej od 8 do 12 lipca br. w Krakowie. Zależy nam na uznaniu wybitnych specjalistów i zainteresowaniu publikacjami młodszych chemików. Liczymy na nowych fanów CHEMIKlight. Bo dzięki Czytelnikom, ich sympatii i pochwałom, mamy energię i zapał do dalszej pracy.

A w tym numerze ... Letnie miesiące sprzyjają wielkiej MIŁOŚCI od pierwszego wejrzenia. „Co jednak zrobić, jeżeli obiekt uczuć wydaje się ich nie odwzajemniać?”. Z pomocą przychodzi chemia – Przepis na... podpowie, jak przygotować eliksir miłości. W wakacje cieszymy się pięknie opalonym ciałem... W chemicznej fabryce piękna pod lupę bierzemy poszczególne składniki kosmetyków. Wakacyjne wojaże wiążą się często z kosztownym tankowaniem auta. A może są tańsze metody produkcji paliwa? Konieczne przeczytajcie „Jazdę na śmieciach” pod winiętą Science vs Fiction. Zapaleni wakacyjni ogrodnicy i działkowcy powinni poznać wszechstronne zastosowania hydrożeli, przedstawione pod nową winiętą – W spolimeryzowanym świecie. Podczas górskich wycieczek, sił i vitalności doda kostka czekolady... Jeśli interesuje Was wynalazca tej cudownej, mlecznej słodkości, zapraszamy do działu Wynalazcy i ich dzieła. Gdy pogoda zawiedzie skorzystajcie z eksperymentów zaproponowanych przez mgr. Zbigniewa Gawrona oraz mgr inż. Ewę Trybalską, którzy pod winiętą Z Życia Chemika Empiryka oszczędzą fizykę poprzez ciekawe doświadczenia chemiczne. Na niepogodę polecamy również podróże po tajemniczym wszechświecie, w którym węgiel zaskakuje różnymi formami. Dreszcz niepokoju mogą wywołać także tajemnicze priony – w dziale Chemia Życia. Do tego oczywiście Matrix Mendelejewa i kolejne pierwiastki oraz ciekawostki spod winięty Czy wiesz, że... Angielska terminologia przybliży łatwe i trudniejsze chemiczne słowa. Dla pierwszych pięciu osób, które prześlą rozwiązanie krzyżówki z tego wydania, znowu mamy miłe Lightowe upominki...

Otwieramy to wydanie artykułem o Studenckim Kole Chemików Politechniki Śląskiej, którego członkowie od początku współtworzą CHEMIKlight. Ich pomysły, entuzjazm i wiedza budzą nasz podziw i uznanie. Zapraszamy członków innych Kół Naukowych Chemików do prezentowania swojej działalności i osiągnięć.

Oczekujemy na komentarze i opinie od naszych Czytelników; dzięki Wam kolejne wydania będą jeszcze bardziej interesujące.

Podczas przerw w górskich wycieczkach, wylegiwaniu się na plaży i długich podróżach czytajcie CHEMIKlight i... niech Wam chemia lekką będzie!

Redakcja

## WSPÓŁPRACA

Studenckie Koło Naukowe Chemików  
przy Politechnice Śląskiej



Naukowe Koło Chemików  
Studentów Politechniki Gdańskiej



Zakład Dydaktyki Chemii  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu



GO M Gliwicki Ośrodek Metodyczny

**WYDAWCA:** ZW CHEMPRESS-SITPCHEM  
44-100 Gliwice, ul. Górnych Wałów 25,  
tel./fax 32 231-61-35  
www.miesiecznikchemik.pl

Druk ukończono w czerwcu 2012 r.

**SUPLEMENT DO WYDANIA CHEMIK 6/2012**  
**PL ISSN 0009-2886**

**ADRES REDAKCJI:** CHEMIK nauka • technika • rynek  
44-100 Gliwice, ul. Górnych Wałów 25  
tel/fax 32 231-61-35  
www.miesiecznikchemik.pl  
e-mail: redakcja@miesiecznikchemik.pl

**Wydawanie czasopisma jest dofinansowane  
przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego**

ZAKŁAD WYDAWNICZY  CHEMPRESS



# Łączy nas chemia

## Studenckie Koło Naukowe Chemików przy Politechnice Śląskiej

Początkowo Koło Naukowe było grupą studentów, którzy wspólnie z dr. hab. inż. Stanisławem Krompcem, prof. nzw. w Pol. Śl. zachwycili się chemią i chcieli poszerzać wiedzę w tym zakresie. Formalnie jednak SKNCh działa przy Politechnice Śląskiej od 2007 r. Zrzesza studentów I i II stopnia wszystkich kierunków Wydziału Chemicznego (Technologii Chemicznej, Chemii, Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Biotechnologii oraz Makrokierunku), którzy chcąc pogłębić swoją wiedzę i wyjść poza ramy podstawowego toku nauczania, poprzez ciekawą formę przekazu i dobrą zabawę.

### SKNCh kiedyś...

Początkowo działalność Koła ograniczała się do organizacji wykładów na terenie wydziału. Prezentowali się na nich zarówno profesorowie i wykładowcy jak i sami studenci – członkowie Koła, którzy chcieli przedstawić wyniki swoich prac naukowych i doniesienia z konferencji, gdzie często odnosili sukcesy naukowe. Podczas prezentacji coraz bardziej przekonywali się, jak szeroką nauką jest chemia. Prezentacje dotyczyły przeróżnych dziedzin: chemii polimerów, technologii organicznej, elektrochemii, chemii małotonazowej, np. leków i wielu innych. Obecnie takie prezentacje są jedną z wielu form działalności Koła, a spotkania odbywają się co najmniej raz w miesiącu. Wstęp ma każdy, kogo zainteresuje dany temat.

Z biegiem czasu Koło rozwijało się i pozyskiwało partnerów. Od kilku lat współpracuje z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk (CMPW PAN), którego pracownicy nie tylko chętnie prezentują młodszemu kolegom wyniki swoich prac, ale też bywają sponsorami, chętnie wspomagają projekty członków Koła Naukowego.

Kolejnym partnerem Koła Naukowego jest czasopismo CHEMIK nauka-technika-rynek, które zaprosiło studentów z Koła Naukowego Chemików do współtworzenia suplementu skierowanego do młodzieży, kwartalnika CHEMIKlight. Była to inicjatywa w ramach Projektu Słoneczna Chemia.



Warsztaty chemiczne UNIKIDS

Koło Naukowe było też związane z Uniwersytetem Dziecięcym UNIKIDS. Członkowie Koła prowadzili warsztaty dla kilkuletnich dzieci: pod okiem opiekunów dzieci wykonywały proste doświadczenia. Organizowano również ciekawe pokazy chemiczne.

Bardzo ważnym aspektem działalności Koła jest współorganizacja Chemikaliów – corocznej imprezy Wydziału Chemicznego, której główną atrakcją są pokazy chemiczne, najczęściej podzielone na dwie części: dzienną (widowiskowe doświadczenia, włączające do wspólnej zabawy publiczność) i nocną (pokazy pirotechniczne). Całość uwieńczona jest dobrą zabawą przy muzyce lokalnych zespołów.

### SKNCh dziś...

Przedstawione formy działalności Koła stanowią podstawę jego działania. Obecnie stara się ono rozwijać i poszerzać pole manewru, a trwający rok akademicki jest dla niego bardzo owocny.

Znacznie poszerzona została lista partnerów. Obok CMPW PAN i miesięcznika CHEMIK nauka-technika-rynek można pochwalić się współpracą z: Instytutem Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, ArcelorMittal, Technoparkiem, Rafinerią Trzebinia, LUQAM oraz Etutor.pl. Współpraca jest realizowana różnymi sposobami, np. przez organizację wyjazdów edukacyjnych do zakładów przemysłowych (do ArcelorMittal), szkolenia, kursy językowe czy pomoc finansową.



Członkowie SKNCh w ArcelorMittal

Najważniejszą inicjatywą Koła jest wolontariat. Wraz z Technoparkiem, Ośrodkiem Pomocy Społecznej w Gliwicach i Studenckim Kołem Naukowym Biotechnologów Koło organizuje serię spotkań dla dzieci w wieku 11–13 lat. Obejmują one pokazy i warsztaty chemiczne, konsultacje z przedmiotów ścisłych i zajęcia niezwiązane z nauką, lecz z naszym hobby. W ten sposób pokazywane są nowe cele, perspektywy i możliwości. Koło chce pomóc dzieciom w zdobywaniu wiedzy i zarażać je pasją do nauk chemicznych.

Wykłady prowadzone wyłącznie dla studentów są teraz otwarte dla wszystkich. Od ubiegłego roku Koło współdziała z liceami z Gliwic i okolic. Uczniowie są zapraszani na spotkania Koła. Promujemy nie tylko Wydział, ale samą naukę chemii i jej różnorodność.





# Przepis na... eliksir miłości

O wielkiej miłości, najlepiej od pierwszego wejrzenia, marzy niemal każdy, niezależnie od wieku. Co jednak zrobić, jeżeli obiekt uczuć wydaje się ich nie odwzajemniać? Co zrobić, jeżeli ani wdzięk, ani urok osobisty wydają się nie robić na drugiej osobie większego wrażenia? Może wtedy należy sięgnąć do całkiem innych sposobów...

Miłosne eliksiry nie były obce starożytnym Egipcjanom – hieroglify zapisane 1700 lat przed naszą erą radzą przygotować miksturę składającą się z suszonych liści tarniny i akacji wymieszanych z miodem. Starożytni Grecy preferowali ambroję, czyli mieszankę kaszy jaglanej i miodu, a także napój „satyrion”, którego składnikami był jogurt i dzikie orchidee. Rzymianie z kolei magiczną, miłosną moc przypisywali czosnkowi i kielkom roślin. Aby pozyskać uczucia mężów, Izraelitki zażywały jagód mandragory, uważanej za symbol miłości i płodności. Na Rusi wierzono w magiczną moc wywaru z lubczyku, o czym wspomiano nawet w pieśniach ludowych. W Chinach stosowano chętnie żeń-szeń, cynamon, morskie glony i igły sosnowe.

Sredniowieczne eliksiry miłosne były domeną czarownic. Swoje specyfiki przygotowywały one w głębokiej tajemnicy, ponieważ za paranie się magią, nawet tą miłosną, karą mógł być stos. Czarownice do warzenia mikstur wykorzystywały zarówno popularne składniki, np. owoce morza, fasolę i przepiórki, jak i znacznie bardziej egzotyczne, np.: nos hipopotama, sproszkowany róg nosorożca, język gęsi czy zupę



Mandragora

z jaskółczych gniazd. Wierzono, że im dziwniejszy i trudniejszy do zdobycia składnik, tym większą moc magiczną będzie posiadał eliksir.

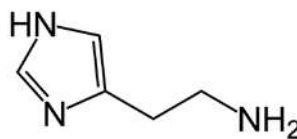
Odkrycie Ameryki przyczyniło się do zwiększenia puli magicznych składników. Sławna Madame de Pompadour raczyła się sokiem z marchwi i selera szcudrze przyprawionym zamorskimi przyprawami. Don Juan podobno codziennie jadał dziesięciojajeczny omelet obficie posypany bazylią, a Casanova co dzień konsumował 50 ostryg. W Polsce preferowano zioła: serdecznik, dziurawiec, głóg i melisę. Aby wzmocnić działanie miłosnych eliksirów noszono specjalne amulety: zęby niedźwiedzia, krokodyla lub kły odyńca.

Czy miłosne eliksiry miały szansę zadziałać? Czy może powodem ich skuteczności był efekt placebo? Okazuje się, że działanie niektórych składników może być wytłumaczone naukowo. Ostrygi i kawior zawierają duże ilości cynku, który istotnie wpływa na poziom testosteronu we krwi. Z kolei krewetki bogate są w jod, który niezbędny jest do prawidłowego działania hormonów tarczycy.



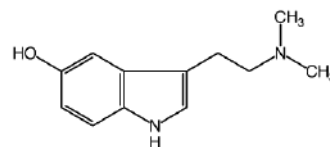
Madame de Pompadour

Szparagi zawierają fosfor, potas, witaminę E oraz wapń. Wszystkie te składniki przyczyniają się do zwiększenia produkcji hormonów. Obecny w szparagach kwas foliowy ułatwia wytwarzanie histaminy – organicznego związku chemicznego powodującego przyspieszenie tętna, rozszerzenie naczyń krwionośnych, wywołującego uczucie gorąca i podniecenie, zarówno u mężczyzn jak i u kobiet. Koper włoski jest źródłem roślinnych estrogenów, a seler zawiera męski hormon – androsteron.



Histamina

Naukowcy zgadzają się, że pyszna czekolada może być skutecznym składnikiem miłosnych eliksirów, a to za sprawą znajdującej się w niej fenyloetyloaminy. Wysokie stężenie tej substancji w mózgu poprawia nastrój, zwiększa wytrzymałość fizyczną, a także powoduje euforię. Dokładnie to, czego doświadczamy podczas zakochania. Kolejnym związkiem chemicznym, który może imitować miłość jest bufotenina. Substancję tę można znaleźć w jadzie ropuch, grzybach z rodziny muchomorowatych, a także, w śladowych ilościach, w skórce banana. Bufotenina jest substancją psychoaktywną, która wywołuje euforię, poczucie szczęścia i zwiększa pewność siebie. Banany zawierają również sporo potasu i witaminy B, które sprzyjają produkcji hormonów płciowych.



Bufotenina

Jak widać, stan podobny do zakochania można wywołać sztucznie, za pomocą odpowiednio dobranych „eliksirów miłosnych”. Problem w tym, że żaden eliksir nie działa wiecznie...



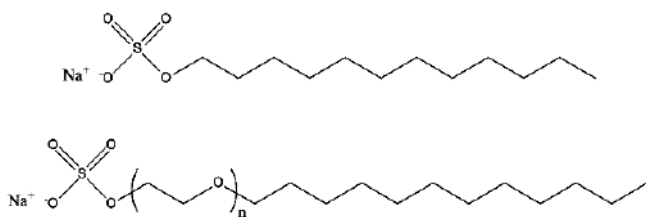


# Piękno pod lupą

## Działanie i skład preparatów upiększających ciało

**B**ardzo ważnym elementem w życiu każdego z nas jest dbałość o nasze zdrowie i urodę. W dobie współczesnego świata, nastawionego na promocję zdrowego trybu życia, młodości, wysportowanej sylwetki i pięknego wyglądu, jest to o wiele łatwiejsze niż było kilkadziesiąt lat temu. Z pomocą przychodzą media nieustannie lansujące pięknych i bogatych aktorów, artystów i sportowców, którzy występując w reklamach zachęcają nas do kupowania produktów, dzięki którym staniemy się piękniejsi. Trzeba sobie jednak zdać sprawę, że tymi „cudownymi” produktami są substancje chemiczne, a sposób ich oddziaływania na nasz organizm wywiera zarówno pozytywny, jak i negatywny wpływ. W tym artykule przybliżymy Wam nieco działanie i skład preparatów stosowanych do upiększania ciała.

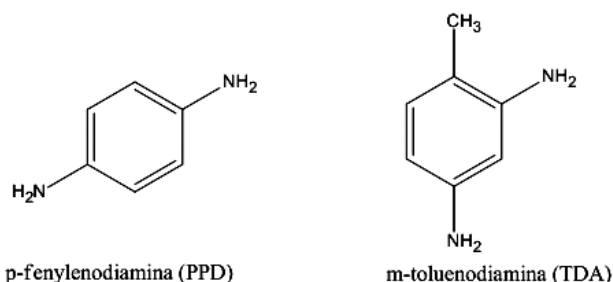
W składzie polskich i zagranicznych kosmetyków dostępnych na naszym rynku zawarte mogą być substancje mające negatywny wpływ na nasze zdrowie. Niektóre z nich to składniki alergenne mogące powodować występowanie reakcji uczuleniowych, m.in. kataru siennego, duszności i wykwitów skórnych. Najwięcej reakcji alergicznych mogą wywoływać kosmetyki mające bezpośredni kontakt ze skórą, a więc kremy do twarzy, maseczki, balsamy do ciała, preparaty do opalania, perfumy oraz kosmetyki kolorowe (pudry, róże, cienie i kredki do oczu). W dalszej kolejności wymienić należy środki do pielęgnacji włosów i paznokci [1, 2].



Związki chemiczne występujące w środkach myjących: laurylosiarczan sodu (SLS) i lauretosiarczan sodu (SLES)

Jednym z podstawowych składników kosmetyków pielęgnujących zwłaszcza kremów i balsamów są pozyskiwane z destylacji określonych frakcji ropy naftowej – parafiny. Przykładami tego typu związków są m.in. olej parafinowy (*Paraffinum Liquidum*) i wazelina (*Petrolatum*). Ich doskonałe właściwości natłuszczające sprzyjają tworzeniu się na skórze warstwy ochronnej, która zapewnia jej długotrwałe nawilżenie i zapobiega nadmiernej utracie wody. Dzięki temu są one powszechnie stosowane w produktach do pielęgnacji skóry suchej i wrażliwej, zarówno osób dorosłych, jak i dzieci. Ale oprócz zalet składniki te mają również pewne wady, a ich używanie w czystej postaci może prowadzić m.in. do utraty właściwości barierowych skóry i spowodować jej przesusze-

nie. Dlatego współczesne preparaty są mieszaniną kilku substancji, w których np. oprócz oleju parafinowego znajdują się domieszki silikonu [3, 4].



Aminy aromatyczne będące składnikami farb do włosów

W powszechnie stosowanych przez nas środkach myjących (żele pod prysznic, płyny do kąpieli, szampony do włosów, ale także w farbach do włosów i pastach do zębów) głównym składnikiem są substancje powierzchniowo czynne o właściwościach myjących i pianotwórczych [5]. Ułatwiają one splukiwanie zanieczyszczeń w postaci tłuszczu i brudu z powierzchni ciała i włosów. Są to m.in. związki z grupy siarczanów alkoholi tłuszczowych, wśród których najczęściej wykorzystywane, to laurylosiarczan sodu (SLS, *Sodium Lauryl Sulfate*) oraz lauretosiarczan sodu (SLES, *Sodium Laureth Sulfate*). Używanie ich w postaci czystych roztworów, w wysokim stężeniu, przy długotrwałym kontakcie ze skórą i oczami mogłoby wywoływać działanie silnie drażniące. Dodatkowo zaburzają one wydzielanie łju i potu oraz wywołują świąd i wypryski. Podobnie jednak jak w przypadku parafin, stosowanie ich z substancjami domieszkowanymi np. pantenolem i niektórymi polimerami znacznie ogranicza drażniące oddziaływanie [2].

Farby do włosów składają się zasadniczo z dwóch elementów: składników barwiących i utrwalacza. Ten drugi to zazwyczaj nadtlenek wodoru ( $H_2O_2$ ), który w połączeniu ze składnikami barwiącymi powoduje utlenianie włosa i uzyskanie odpowiedniej barwy. W farbach wykorzystuje się również substancje wspomagające, np. amoniak (działający drażniąco na skórę i błony śluzowe), który wywołując pęcznienie włosa ułatwia wnikanie koloru, rezorcynę – mogącą powodować alergie i niekorzystnie wpływać na wątrobę i nerki, oraz mogące mieć najbardziej szkodliwe działanie – aminy aromatyczne. Wśród nich największy wpływ na nasze zdrowie mają: *para*-fenylenodiamina (PPD) działająca toksycznie na drogi oddechowe, oczy, skórę a także organizmy wodne, oraz *meta*-toluenodiamina (TDA) uważana za substancję silnie toksyczną i prawdopodobnie mogącą wywoływać zmiany w DNA. Alternatywą dla chemicznych farb do włosów jest henna – barwnik naturalny pozyskiwany z liści rośliny zwa-

nej lawsonią bezbronną (*Lawsonia Inermis*). W medycynie naturalnej uważana jest ona za środek leczniczy stosowany w chorobach skóry, dróg oddechowych i oparzeniach, ale nadal pozostaje dyskusyjna kwestia szkodliwego wpływu tego barwnika na ludzkie zdrowie [5, 6].



Lawsonia bezbronna – roślina, z której pozyskiwana jest henna

Dużą gamę kosmetyków stanowią preparaty do upiększenia twarzy, w tym pudry (mieszanki substancji nieorganicznych, m.in. skrobi ryżowej, bieli cynkowej, talku, tlenku cynku, kaolinu, węgla magnezu), pomadki (wytwarzane m.in. z naturalnych wosków i olejków, np. z awokado, z kielków pszenicy), kredki do oczu (wytwarzane z glinki kaolinowej, wosku i barwników) oraz tusze do rzęs (woda, oleje, woski, barwniki). Jak widać, wśród składników kosmetyków występują również barwniki. Za barwnik kosmetyczny, najczęściej wywołujący alergię w postaci pokrzywek, uważa się wspomnianą wcześniej *para*-fenylenodiaminę (PPD). Inne barwniki, takie jak: tlenek ołowiu, czerwień toluidyny mogą powodować reakcje alergiczne głównie w okolicach ust [4].

Nieodzownym elementem pięknego wyglądu, zwłaszcza u kobiet, są zadbane paznokcie. Ich wygląd można podkreślić poprzez stosowanie ozdób tymczasowych w postaci lakierów do paznokci lub też długotrwałych, takich jak tipsy i paznokcie akrylowe lub żelowe. W lakierach do paznokci, oprócz pigmentów nadających odcień (biel tytanowa –  $\text{TiO}_2$ , tlenki żelaza) oraz substancji odżywczych wzmacniających i nawilżających płytkę paznokcia (proteiny, witaminy A, F, E, minerały, wyciągi roślinne), znajdują się również substancje o potencjalnie szkodliwym charakterze. Jedną grupę stanowią plastyfikatory (zmiękczacze) zwiększające elastyczność, połysk i przyczepność lakieru do podłoża. Przykładami związków tego typu są m.in. stearynian butylu, olej rycynowy oraz wysokocząsteczkowe estry nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych. Podstawową substancją tworzącą film lakieru jest nitroceluloza (mieszanka estrów celulozy i kwasu azotowego(V)). Ze względu na to, że powoduje ona niski połysk oraz niewystarczającą przyczepność do paznokcia, dodawane są do niej różne żywice. Wśród nich są te pochodzenia naturalnego (np. szelak, Damara) i syntetycznego (żywice alkidowe, poliwinylowe, metakrylowe). Zwiększają one twardość filmu, przyleganie do paznokcia oraz połysk powłoki lakieru. Za występowanie składników lakieru w formie płynnej odpowiadają rozpuszczalniki, stanowiące ok. 80% jego ogólnej masy. Ponadto mają one bezpośredni

wpływ na łatwość aplikacji lakieru oraz szybkość jego wysychania i zastygania. Rozpuszczalniki obecne w lakierach możemy podzielić na niskowrzące (o temp. wrzenia do  $100^\circ\text{C}$ , m.in. aceton, octan etylu, alkohol etylowy) oraz wysokowrzące (temp. wrzenia do  $150^\circ\text{C}$ , m.in. octan butylu, butanol). Oprócz rozpuszczalników, w lakierach stosowane są również rozcieńczalniki, które zapobiegają zbyt szybkiemu gęstnieniu lakieru, wywołanego naturalnym odparowaniem lotnych składników. Do niedawna powszechnie używanym rozcieńczalnikiem był toluen. Ze względu na jego bardzo szkodliwe oddziaływanie na organizm (szkodliwość dla układu oddechowego, krwionośnego, nerwowego, rozrodczego, oczu i skóry) jest on obecnie zastępowany składnikami bezpieczniejszymi dla zdrowia. Z kolei paznokcie akrylowe bazują głównie na metakrylanach (metakrylan butylu), akrylanach oraz dimetakrylanach. Składniki te (mogące wpływać drażniąco na drogi oddechowe, skórę i oczy) po połączeniu z innymi, w procesie polimeryzacji tworzą masę modelującą paznokcie [7].

Na koniec warto wspomnieć o substancjach dodawanych do kosmetyków odpowiadających za ich trwałość i długą żywotność. Mowa tu o konserwantach będących związkami chemicznymi o charakterze zarówno organicznym, jak i nieorganicznym. Za najbardziej bezpieczne środki konserwujące obecne w kosmetykach uważa się parabeny (estry kwasu *para*-hydroksybenzoesowego).

Z kolei najbardziej szkodliwe są oparte na formaldehydzie (pierwsza substancja konserwująca sklasyfikowana jako silnie rakotwórcza) oraz organicznych związków chlorowych, mających niekorzystny wpływ zarówno na nasze zdrowie, jaki i środowisko naturalne [2, 6].

Jak widać, szkodliwe związki chemiczne są często obecne w powszechnie używanych kosmetykach. Oczywiście bardzo często są też stosowane składniki bazujące na substancjach pochodzenia naturalnego i zapewniające „naturalne” bezpieczeństwo. Jednak producenci, świadomi zagrożeń wielu substancji, wykonują próby uczuleniowe przed użyciem danego produktu. Warto więc po lekturze tego artykułu bacznie zwracać uwagę na skład i informacje o dokonanych testach na wybranych przez nas kosmetykach.



Źródło: <http://www.allure.com/beauty-trends/blogs/daily-beauty-report/2011/09/what-beauty-products-do-you-use-until-the-last-drop.html>

## Literatura

1. Wojciechowska, M., Kołodziejczyk, J., Mućka, J., Gocki, J., Bartuzi, B.: *Występowanie objawów ubocznych i alergii na wybrane składniki kosmetyków u osób z chorobami alergicznymi*. Post Dermatol Alergol 2010, XXVII (6), 456-459.
2. Wojciechowska, M., Gocki, J., Bartuzi, Z.: *Alergia na kosmetyki*. Pol. Merk. Lek. 2008, XXV (145), 87-89.
3. Wilczewska A. Z., Puzanowska-Tarasiewicz H., *Podstawy chemii kosmetycznej*, Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.
4. Dylewska-Grzelakowska J., *Kosmetyka stosowana*, WSPiP, Warszawa 2002
5. Malinka W., *Zarys chemii kosmetycznej*, Volumed, Warszawa 1999
6. Rudzki, E.: *Przegląd Alergologiczny*. 2004, 1, 29-31.
7. Marzec, A.: *Chemia kosmetyków: surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów*. Dom Organizatora TNOiK, wydanie II, Toruń 2005.





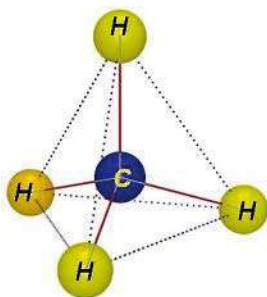
# Jazda na śmieciach

Jak wygodne i szybkie mogłoby być tankowanie auta we własnym garażu? Wydaje się, że to niemożliwe, bo powszechnie znane paliwa płynne stosowane do silników spalinowych pojazdów: olej napędowy, benzyna czy LPG (ang. *Liquefied Petroleum Gas*) dostępne są wyłącznie na stacjach benzynowych, a popyt na nie wciąż rośnie. Jednak to nie wszystkie z możliwych źródeł zasilania pojazdów. Inżynierowie opracowują coraz nowsze zespoły napędowe pojazdów wykorzystujące np. energię elektryczną lub wódór, jednak istnieje jeszcze jeden mało popularny rodzaj paliwa pasujący do najczęściej stosowanych obecnie silników spalinowych.

## CNG

CNG (ang. *Compressed Natural Gas*) to sprężony do ciśnienia 20-25 MPa gaz ziemny, który z powodzeniem może posłużyć jako paliwo do silników z zapłonem iskrowym (silniki benzynowe) oraz samoczynnym (silniki Diesla). Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan, którego zawartość prawie zawsze przekracza 90%. Pozostałe składniki, np. etan, propan, butan, związki organiczne występują w małych ilościach, a ich zawartość zależy od miejsca wydobycia surowca. Gaz ziemny jest bezwonny i powszechnie stosowany w miejskich instalacjach gazowych. Aby ułatwić wykrycie nieszczelności instalacji gazowych gaz ten poddawany jest nawanianiu, czyli procesowi technologicznemu polegającemu na mieszanii tetrahydrotiofenu z gazem ziemnym w tzw. nawanianiach, w celu nadania mu nieprzyjemnej woni.

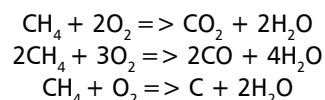
Źródło: <http://www.interklasa.pl/portal/dokumenty/pabich65b1.htm>



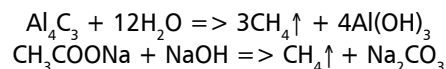
Cząsteczka metanu

Ponieważ metan jest głównym składnikiem gazu ziemnego, jego właściwości mają największy wpływ na cechy omawianego paliwa. Jest to pierwszy w szeregu homologicznym alkanów związek organiczny o wzorze chemicznym  $\text{CH}_4$ . Jego masa molowa wynosi 16,04 g/mol i w warunkach normalnych jest bezwonny, bezbarwnym gazem. Nieposiadająca momentu dipolowego cząsteczka metanu ma kształt tetraedru. Atomem centralnym jest węgiel o hybrydyzacji  $\text{sp}^3$ , do którego przyłączone są 4 równocenne atomy wodoru. Taka budowa cząsteczki metanu i brak wolnych par elektronowych na atomie węgla powodują, że związek ten jest trwały i bierny chemicznie. Jednak z powodzeniem ulega reakcjom spalania całkowitego, niecałkowitego

i półspalania, a tworzący się w wyniku ograniczonego dostępu tlenu tlenek węgla (czad) jest bardzo toksyczny dla człowieka.



Metan tworzy mieszaniny wybuchowe z powietrzem, gdy jego zawartość objętościowa wynosi 4-15%, dlatego bardzo ważne jest monitorowanie zawartości metanu w powietrzu, np. w kopalniach węgla, gdzie w trakcie wydobycia pokładów surowca uwalniane są pewne ilości metanu. Gaz błotny, bo tak również nazywany jest ten związek, tworzy się w trakcie bez-tlenowego rozkładu szczątków roślinnych, np. na bagnach. W laboratorium chemicznym metan otrzymuje się w wyniku hydrolizy węglika glinu lub prażenia octanu sodu z wodorkiem sodu:



## Jak to jest zrobione?

W autach napędzanych CNG zamontowane są mocne, stalowe lub kompozytowe butle zdolne do magazynowania gazu ziemnego pod ciśnieniem ok. 20 MPa. Mają one cylindryczny kształt, mogą być łączone w większe zespoły i umieszczone są najczęściej w tylnej części pojazdu (bagażnik lub podwozie). Butle wyposażone są w zawory, które odcinają dopływ gazu w przypadku wyłączenia instalacji lub ewentualnego przegładu. Instalacja posiada zawór zwrotny tankowania, który umożliwia napełnienie butli, ale zapobiega wypływowi gazu ze zbiorników. Kolejnym elementem jest reduktor lub regulator ciśnienia, którego zadaniem jest obniżenie ciśnienia gazu z 200 do ok. 2 bar i zapewnienie jego stabilizacji w całym zakresie pracy silnika. Gaz o zredukowanej wartości ciśnienia jest wtryskiwany do komory spalania za pomocą wtryskiwaczy i spalany w postaci mieszanki z powietrzem. Cały układ również jest wyposażony w odpowiednie czujniki ciśnienia gazu, gwarantujące sprawną pracę silnika, oraz przełączniki i elektrozawory odcinające dopływ gazu lub benzyny, kiedy kierowca chce zmienić źródło zasilania pojazdu. Gaz ziemny można z powodzeniem kupić na kilkudziesięciu specjalnych stacjach w Polsce, jednak ich liczba jest znacznie mniejsza niż zwykłych stacji benzynowych. Czas napełniania butli paliwem zależy od sprawności pompy, a pojemność zbiorników od temperatury otoczenia.

## Jazda na CNG

Zasilane gazem ziemnym silniki pracują ciszej, ponieważ spalanie metanu przebiega wolniej niż spalanie oleju napędowego czy benzyny. Paliwo to charakteryzuje się jedną z największych



liczb oktanowych (110-120), a więc posiada mniejszą skłonność do spalania stukowego niż izooktan. Wartość opałowa CNG wynosi 55,5 MJ/kg i jest jedną z największych dla paliw silnikowych; dla porównania wartość opałowa benzyny – 45 MJ/kg, a oleju napędowego – 42-44 MJ/kg. Dlatego zużycie CNG w przeliczeniu na litr benzyny czy ON jest mniejsze, co przyczynia się do oszczędności. Ceny gazu ziemnego są znacznie niższe od cen popularnych paliw. CNG nie jest bowiem pochodną ropy naftowej, więc na jego wartość nie wpływa rosnący popyt na ropę – jako ważny surowiec – na świecie. CNG nie musi być poddawany obróbce w rafinerii, aby mógł być wykorzystywany jako paliwo silnikowe. Kierowcy tankujący CNG nie muszą też ponosić kosztów związanych z transportem paliwa na stacje, ani z jego magazynowaniem w zbiornikach, gdyż jest ono dostarczane do stacji bezpośrednio z gazociągu.

### Korzyści dla środowiska

Produktami spalania gazu ziemnego są wyłącznie dwutlenek węgla i para wodna, dlatego pojazdy napędzane CNG emitują mniej zanieczyszczeń niż te wykorzystujące popularne paliwa (wyjątek stanowi LPG, którego produkty spalania są identyczne jak CNG). Spaliny prawie nie zawierają toksycznych tlenków azotu i siarki, jakie powstają podczas spalania benzyny czy oleju napędowego, nie tworzą się również sadze, ani cząstki stałe. Emisja CO<sub>2</sub> jest niższa z uwagi na mniejszą zawartość procentową węgla w gazie ziemnym. Takie „czyste” spaliny są bardziej przyjazne dla środowiska dużych miast, borykających się z problemami smogu czy kwaśnych opadów. Z tego powodu w wielu krajach zachodniej Europy auta z instalacją CNG mogą poruszać się w ścisłych centrach miast, gdzie obowiązuje zakaz wjazdu dla wydzielających trujące spaliny pojazdów. Wiele miast prowadzi ponadto politykę promującą pojazdy ekologiczne, dlatego ich kierowcy mogą korzystać z pasów dla autobusów i taksówek przy korkach na ulicach oraz bezpłatnie parkować. Wiele aglomeracji wprowadziło także autobusy komunikacji miejskiej zasilane CNG, a nowoczesne firmy coraz częściej zakupując floty samochodów dostawczych inwestują w te zasilane gazem ziemnym.



Butle magazynujące gaz ziemny

### Tankowanie w garażu

Każdego roku przeciętny kierowca odwiedza stacje benzynową kilkadziesiąt razy. A gdyby tak po powrocie z pracy wstawić auto do garażu, podłączyć do instalacji gazu ziemnego i przeznaczyć zaoszczędzony czas na odpoczynek? Taka wizja może być trudna do wyobrażenia, jednak coraz więcej gospodarstw domowych korzysta z gazu ziemnego do ogrzewania mieszkań lub zasilania kuchenek gazowych. Do napełniania zbiorników aut potrzebna byłaby jedynie sprężarka z odpowiednim króćcem, zdolna wtłoczyć gaz z instalacji do butli w samochodzie i tankowanie we własnym garażu stałoby się możliwe.

### Bezpieczeństwo korzystania z CNG

Niebezpieczeństwo zaistnienia wybuchu układu paliwowego w pojazdach wyposażonych w CNG jest niższe niż w pojazdach zasilanych innymi paliwami. Temperatura samozapłonu gazu ziemnego wynosi ok. 650°C i jest znacznie wyższa niż w przypadku benzyny – 340-350°C. Ewentualnemu rozszczelnieniu instalacji towarzyszy wydzielający się charakterystyczny zapach pochodzący od środka nawianającego, syk uchodzącego gazu oraz lokalne oszronienie spowodowane gwałtownym rozprężeniem gazu; dlatego wszelkie awarie są łatwe do zdiagnozowania. Co więcej, nawet gdy nastąpi ubytek CNG z instalacji, nie ma mowy o powstaniu niebezpiecznej kałuży w garażu czy na ulicy, gdyż lżejszy od powietrza metan bezpiecznie ulotni się do góry. Jest to więc instalacja nowoczesna i w pełni bezpieczna, a także przyjazna środowisku.

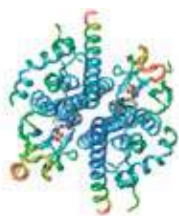


Schemat produkcji biogazu w biogazowni wiejskiej

### Jazda na śmieciach

Choć zasoby gazu ziemnego, podobnie jak innych surowców energetycznych, wyczerpują się, można go określić mianem odnawialnego źródła energii. Nie bez powodu, metan nazywany jest gazem błotnym, powstaje bowiem w wyniku beztlenowego rozkładu substancji organicznych, np. na bagnach, mokradłach, wysypiskach śmieci. Fakt ten stwarza ogromną szansę produkcji tego gazu poprzez odpowiednie przemiany organicznych odpadów powstających w wyniku działalności człowieka. Przebieg produkcji biogazu o zawartości CH<sub>4</sub> sięgającej 65% składa się z dwóch etapów. Najpierw zachodzi proces hydrolizy surowca przy udziale bakterii tlenowych, w którym celuloza przekształcana jest do cukrów prostych, białka do aminokwasów, a tłuszcze do kwasów tłuszczowych. Następnie powstałe w pierwszym etapie substancje organiczne ulegają katabolizmowi przy udziale beztlenowych bakterii do gazowego metanu i dwutlenku węgla. Pozostała masa pofermentacyjna wykorzystywana jest jako nawóz. Czas i warunki procesu fermentacji zależą od rodzaju bakterii i wynoszą odpowiednio: 52-55°C, 14-16 dni dla bakterii termofilnych oraz 32-35°C, 18-38 dni dla bakterii mezofilnych. Do produkcji biogazu wykorzystywane są głównie odpady roślinne, odchody zwierząt oraz odpady przemysłu spożywczego. Powstały gaz po odsiarczeniu stosuje się bezpośrednio do zasilania pojazdów sprężając go w butlach lub do produkcji metanolu, dodawanego jako biokomponent do benzyny. W Polsce znajduje się obecnie kilkadziesiąt biogazowni pracujących przy oczyszczalniach ścieków; jednak najwięcej tego typu instalacji pracuje w Chinach (ponad 5 mln!). Czy zatem masowa produkcja paliw ze śmieci może być wyzwaniem dla inżynierów i drogą do energetycznej niezależności?



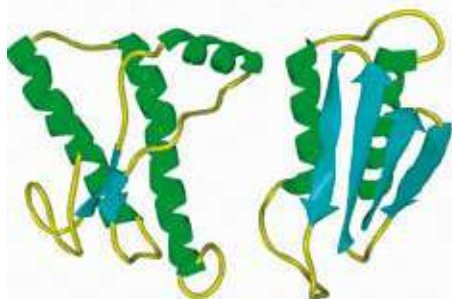


# Czy białka mogą wywoływać choroby?

## Słów kilka o tajemniczych prionach...

Jeżeli mówimy o czynnikach wywołujących choroby, to przeważnie nasuwają nam się na myśl bakterie lub wirusy. Okazuje się jednak, że nie tylko mikroorganizmy są zdolne do wywoływania niekorzystnych efektów w organizmach ludzkich i zwierzęcych. Udowodniono, że za część chorób są odpowiedzialne nieprawidłowo ukształtowane białka.

Po raz pierwszy hipotezę, że czynnik wywołujący infekcję może być zbudowany z białek, wysnuł w 1982 r. Stanley Prusiner, który nazwał taką cząstkę prionem (od złożenia angielskich słów *protein* i *infection*, oznaczających białko oraz infekcję). Ogłoszona hipoteza wywołała wiele kontrowersji, ponieważ w tym czasie obowiązywał dogmat głoszący, że białka mogą być otrzymywane wyłącznie na drodze działania genów; nie mogą same się powielać. Dopiero kilka lat później kolejne naukowe odkrycia zwróciły uwagę na istnienie odstępstw od głównej reguły biologii. Podobnie kilka lat po ogłoszeniu hipotezy, potwierdzono istnienie białek prionowych wyizolowanych z preparatów zwierzęcych [1].



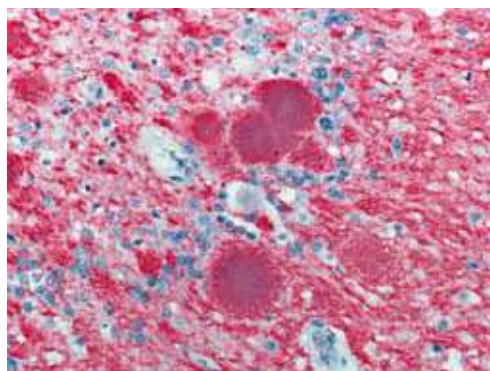
Model budowy przestrzennej białka prionowego o prawidłowej (po lewej) i nieprawidłowej (po prawej) budowie przestrzennej [2]

Priony (tzw. PrP) są białkami naturalnie występującymi w organizmie ludzkim i zwierzęcym. Są produkowane w zdrowych komórkach jako wynik działania genu oznaczonego jako PRNP. W czasie powstawania białka prionowe tworzą przestrzenną formę, która może przyjmować dwie odmienne postaci: postać prawidłową komórkową oraz postać nieprawidłową patologiczną, różniące się między sobą ilością występujących helis (forma prawidłowa jest zbudowana prawie wyłącznie z poskręcanych helis) [2]. Forma prawidłowa prionów nie wywołuje szkodliwych efektów. Zasugerowano, że wręcz przeciwnie, może pełnić ważne funkcje w organizmie. W 2005 r. zasugerowano, że białka te mogą pełnić funkcję w utrzymywaniu pamięci długotrwałej, natomiast rok później wskazano je jako czynnik powierzchniowy komórek macierzystych krwi, dzięki któremu komórki te są długowieczne [1]. Forma prionów o nieprawidłowej budowie wywołuje efekt chorobowy, ponieważ białka te mają zdolność do gromadzenia się w dużych ilościach w postaci skupisk w komór-

kach, szczególnie w tkance mózgowej. Skupiska te powodują powstawanie włókien zbudowanych z kwasowych, nierozpuszczalnych białek (tzw. włókna amyloidowe), co prowadzi do powstawania ubytków w tkance. Nie do końca jest jasne, dlaczego właśnie tak się dzieje. Co ciekawe, patogenne formy białek prionowych nie są rozpoznawane przez organizm, dlatego nie podlegają systemowi kontroli i nie mogą być rozkładane jako nieprawidłowe, tak jak ma to miejsce w przypadku pozostałych białek organizmu [1, 2].

Długo zastanawiano się, w jaki sposób białka prionowe mogą się powielać, skoro nie posiadają żadnych zdolności do replikacji, jak to jest w przypadku kwasów nukleinowych. Okazało się, że zwiększenie ilości patogennych białek jest wynikiem ich ważnej cechy – zdolności do zmiany budowy przestrzennej innych białek. Obecnie tłumaczy się ten proces za pomocą dwóch różnych mechanizmów. Według pierwszego, nieprawidłowe priony, napotykając komórkowe formy prionów tworzą nietrwały kompleks przejściowy, który wywołuje zmiany budowy drugiego z białek; kompleks rozpada się z utworzeniem zmienionego białka. Alternatywna teoria głosi, że chorobotwórcze priony występują w komórkach wyłącznie w postaci włókien, których końce mają zdolność do wiązania niezmiennych prionów, co wywołuje zmianę ich budowy. Niestety żaden z tych dwóch mechanizmów nie do końca oddaje prawdziwy charakter procesu, ponieważ otrzymane wyniki nie zawsze zgadzają się z wynikami uzyskanymi eksperymentalnie [1].

Nieprawidłowe formy prionów odpowiadają za choroby układu nerwowego ludzi i zwierząt nazywanymi encefalopatiami gąbczastymi. Nazwa pochodzi od wyglądu tkanki mózgowej chorych, która strukturalnie przypomina gąbkę. Ubytki w tkance nerwowej, spowodowane nagromadzeniem białek, są przyczyną wielu poważnych objawów, a nawet zgonu. Objawy te są uzależnione od miejsca powstawania zmian chorobotwórczych, najczęściej są to zaburzenia ruchu i drżenia mięśni (jeśli zmiany zachodzą w mózdzku), a także ośpienie, bóle głowy i ogólne osłabienie [4].



Preparat mózdzku pacjenta zmarłego na CJD obrazująca zmiany powstałe przez odkładanie się białek prionowych w postaci blaszek; powiększenie 158-krotne [5]

## Przykładowe choroby prionowe (na podstawie [1,4])

Choroba	Występowanie	Objawy
Scrapie (Kołowaczna owiec)	owca	pobudliwość, swędzenie, całkowity paraliż
Kuru	człowiek	zaburzenie koordynacji ruchowej, drżenie mięśni, zaburzenie mowy
Choroba Creutzfeldta-Jakoba (CJD)	człowiek	otępienie, mioklonie (drżenia mięśni), charakterystyczny obraz EEG, osłabienie, zaburzenia snu i łaknienia
Śmiertelna bezsenność rodzinna (FFI)	człowiek	zaburzenia snu, długotrwała bezsenność
Encefalopatia gąbczasta bydła (BSE)	bydło	zaburzenie koordynacji ruchowej, porażenie mięśni, osłabienie

Pierwszą odkrytą chorobą prionową była choroba islandzkich owiec *scrapie*, której nazwa pochodzi od angielskich słów oznaczających drapanie. Z tego powodu czasem nieprawidłową formę prionów oznacza się jako PrPSC [1]. Objawami były m.in. nadmierna pobudliwość i wzmożone swędzenie, co doprowadziło do powstania często głębokich ran. W ostatnim stadium następował paraliż i zgon. Wśród chorób tej grupy dotykających ludzi, pierwsza była Kuru, występująca wśród plemion kanibali Papui Nowej Gwinei. Choroba ta rozpowszechniała się wśród członków plemienia właśnie przez

kanibalizm, a dokładniej kontakt z tkanką mózgową chorych. Objawami choroby są stopniowo postępujące zaburzenie koordynacji ruchowej ciała, drżenie mięśni, zaburzenie mowy i w ostatniej fazie zgon [4]. Inne choroby prionowe zostały zebrane w Tablicy. Na uwagę zasługuje śmiertelna bezsenność rodzinna zdiagnozowana jedynie u 28 rodzin z całego świata. Jest to choroba wywołana wystąpieniem zmian we wzgórzu – ośrodku odpowiedzialnym za regulację snu. Śmierć następuje między 7 a 36 miesiącem od momentu pojawienia się pierwszych objawów jako wynik skrajnego wyczerpania organizmu wywołanego bezsennością [1, 4].

Czynniki wywołujące choroby mogą mieć różnorodne źródło. Mogą to być zarówno mikroorganizmy patogene, jak i mniej skomplikowane cząstki jak białka. Niewykluczone, że przyszłe odkrycia będą dla badaczy kolejną niespodzianką.

## Literatura

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Prion>
2. Liberski P. *Wciąż fascynujące priony*, Immunologia kliniczna, 1998
3. <http://sci.muni.cz/ptacek/CYTOLOGIE6.htm>
4. Mroczkowski S., Wiśniewska E. *Choroby prionowe zwierząt*, 2010.
5. Zaki S., Shieh W. J., *Centers for Disease Control and Prevention*



# Matrix Mendelejewa



**Bor** (B, łac. *borum*, ang. *boron*)

Czysty pierwiastek wyizolowany został w 1808 r., a dokonało tego jednocześnie trzech chemików – Humphry Davy, Joseph Louis Gay-Lussac oraz Louis Jacques Thénard. W przyrodzie bor nie jest szczególnie rozpowszechniony, stanowi zaledwie 0,0001% skorupy ziemskiej. Zazwyczaj występuje w formie związanej, a jego najważniejsze minerały to kernit, boraks i kolemanit. Otrzymywanie pierwiastka w czystej postaci jest trudne. Popularna jest metoda redukcji tlenku boru za pomocą metalicznego magnezu, jednak tak otrzymany produkt odznacza się małą czystością (98%) i przypomina brunatny, bezpostaciowy proszek. Produkt o dużej czystości można uzyskać redukując chlorek lub bromek wodoru wodorem w łuku elektrycznym lub poddając jodek boru rozkładowi termicznemu w temp. 1100-1300K. Czysty, krystaliczny bor jest czarno-szary, o dużej twardości, wysokiej temperaturze topnienia i złym przewodnictwie elektrycznym, odporny na wrzący kwas solny i na kwas fluorowodorowy. Bezpostaciowy bor jest z kolei brunatny lub oliwkowozielony i bardziej reaktywny. Bor tworzy szereg związków chemicznych, m.in. z azotem, wodorem czy metalami. Znane są obecnie dwa kwasy borowe możliwe do uzyskania w stanie wolnym – kwas ortoborowy (trioksoborowy) oraz kwas metaborowy

(poliodioksoborowy), a także trzy alotropowe odmiany boru krystalicznego – romboedryczna odmiana  $\alpha$ , romboedryczna odmiana  $\beta$  oraz odmiana tetragonalna. Jako pierwiastek śladowy, bor jest niezbędny dla właściwego funkcjonowania organizmów roślin i zwierząt. U człowieka odpowiada za prawidłowy rozwój tkanki kostnej, a u roślin m.in. za transport związków organicznych, przede wszystkim cukrów w tyku. W wyższym stężeniu związki boru, zwłaszcza lotne, wykazują działanie toksyczne. Dodatek już niewielkich ilości elementarnego boru do stali znacznie podnosi jej twardość – wystarczy zaledwie 0,001 – 0,003%. Jest on też używany do odtleniania stopionej miedzi. Wolnego boru i jego stopów używa się w technice jądrowej, gdzie znajdują one zastosowanie jako materiały do pochłaniania promieniowania neutronowego. Bor okazał się przydatny również w technice lotniczej, a nawet... kosmicznej. W jaki sposób? Poprzez osadzenie boru z fazy gazowej na cienkich drucikach wolframowych, ogrzanych prądem elektrycznym uzyskuje się włókna o dużej wytrzymałości na rozciąganie i bardzo elastyczne. Związki boru stosowane są jako odczynniki do syntezy chemicznej a także środki owadobójcze. Również minerały boru okazują się bardzo przydatne, np. kolemanit wykorzystywany jest m.in. w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym oraz w jubilerstwie.





# Między fizyką a chemią

## UWAGA!! PRZECZYTAJ, ZANIM PODEJMIESZ JAKIEKOLWIEK INNE DZIAŁANIA!!

**R**edakcja CHEMIKlight przygotowała dla Was także w tym numerze opis kilku ciekawych doświadczeń chemicznych. Są one, jak poprzednio, doskonałą propozycją na urozmaicenie lekcji chemii lub dodatkowych godzin, np. w Kółku Chemicznym. Pamiętajcie jednak, że opisane poniżej doświadczenia należy skonsultować z nauczycielem chemii prowadzącym zajęcia i postępować zgodnie z jego zaleceniami lub wręcz poprosić go o wykonanie tych efektownych doświadczeń, pokazujących, że chemia wcale nie musi być nudna, a wręcz przeciwnie – potrafi wywołać zdumienie lub śmiech, potrafi zaczarować Was i innych swoją magią...

Przed podjęciem jakiegokolwiek kroku w kierunku wykonania poniższych doświadczeń, należy zapoznać się z kartami charakterystyki substancji niebezpiecznych (MSDS) – substratów i produktów reakcji. Wszelkie zagadnienia związane z tematem należy skonsultować z nauczycielem chemii, który będzie nadzorował przebieg pokazu. Redakcja, ani Autorzy artykułu nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualnie powstałe straty materialne i/lub zdrowotne.

Na co dzień zapominamy jak bardzo chemia związana jest z fizyką, a przecież każdemu doświadczeniu towarzyszą zjawiska fizyczne. Zwiększanie objętości układu reakcyjnego, barwa jonów, sedymentacja, płomień, to tylko przykłady potwierdzające tę tezę. Zainteresowany uczeń często zadaje dociekliwe pytania, jak np.: „dlaczego hydrat siarczanu(VI) miedzi(II) jest niebieski, a nie ma innej barwy?“, które mobilizują nauczyciela do spojrzenia na od dawna wykonywany eksperyment z innej perspektywy. Formułowanie takich pytań i poszukiwanie odpowiedzi na nie ma ogromną wartość, polegającą na utwierdzeniu uczniów w przekonaniu, że nauki przyrodnicze stanowią jedność, a nie są odrębnie nauczonymi przedmiotami, zupełnie ze sobą niezwiązanymi.

Poniżej opisaliśmy kilka eksperymentów, które stanowią dobrą okazję do wprowadzenia elementów fizyki na lekcjach chemii.

### Reakcja tlenku węgla(IV) z zasadą sodową a ciśnienie atmosferyczne

Jedno ze standardowych doświadczeń wykonywanych podczas omawiania reakcji w roztworach wodnych można zmodyfikować, tak aby zademonstrować istnienie ciśnienia atmosferycznego.

- Sprzęt:**
- butelka PET po napoju 1,5 l z nakrętką
  - kolba
  - korek z rurką odprowadzającą

- Odczynniki:**
- soda oczyszczona,  $\text{NaHCO}_3$
  - ocet 8%,  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - 1 M roztwór wodorotlenku sodu,  $\text{NaOH}$

**Opis doświadczenia:** butelkę wypełniamy tlenkiem węgla(IV) otrzymanym w reakcji sody oczyszczonej z kwasem octowym. Do butelki wlewamy kilka  $\text{cm}^3$  roztworu wodorotlenku sodu, po czym szybko zamykamy ją nakrętką. Zawartość wstrząsamy przez chwilę w celu przyspieszenia reakcji.

**Komentarz:** Ćwiczenie można wzbogacić o podjęcie prób zgniecenia butelki wypełnionej tlenkiem węgla(IV) przed dodaniem  $\text{NaOH}$  przez różnych uczniów. Pomimo wysiłków, nie jest to możliwe, dlatego efekt polegający na „samozgniataniu” się butelki wzbudza duże zainteresowanie. Aby wytłumaczyć objawy towarzyszące temu doświadczeniu, uczniowie muszą zdać sobie sprawę z różnic objętości molowych ciał stałych, cieczy i gazów. Zazwyczaj większość z nich jedynie przyswaja sobie znaną wielkość  $22,4 \text{ dm}^3$ , nie zadając sobie trudu, by się nad nią zastanowić, by ją sobie wyobrazić. W wyniku reakcji gwałtownie maleje objętość gazu w butelce, a ciśnienie w niej spada poniżej wartości ciśnienia atmosferycznego. Na skutek zaistniałej różnicy ciśnień, butelka zostaje zgnieciona. Jeżeli do wypełnienia butelki użyjemy suchego lodu, to wzbogacimy nasz eksperyment dodatkowo o pojęcie sublimacji.

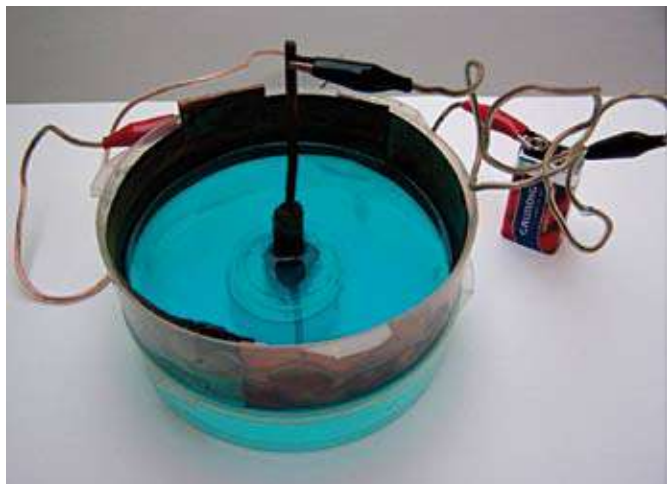


### Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) a siła Lorentza

Niezwykle interesujące zjawisko można zaobserwować podczas elektrolizy, jeśli proces ten przeprowadzimy w polu magnetycznym.

- Sprzęt:**
- okrągły pojemnik, np. po płytach CD
  - blacha miedziana
  - bateria 9 V
  - przewody
  - plastelina
  - magnes neodymowy
- Odczynniki:**
- wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II),  $\text{CuSO}_4$

**Opis doświadczenia:** wycinamy z blachy miedzianej dwa paski. Jeden przytwierdzamy za pomocą plasteliny do bocznej ścianki pojemnika, a z drugiego formujemy rulon i mocujemy w środku. Tak przygotowane elektrody podłączamy do baterii. Do pojemnika wlewamy wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II). Następnie pod pojemnik wsuwamy magnes neodymowy.



**Komentarz:** Oprócz efektów towarzyszących elektrolizie (narastanie osadu miedzi na katodzie i roztopienie miedzianej anody) obserwujemy wirowy ruch cieczy w pobliżu magnesu. Zmieniając kierunek przepływu prądu lub ustawienie biegunów magnesu, zmieniamy również kierunek wirowania roztworu. Za obserwowany efekt odpowiedzialna jest siła Lorentza, działająca na poruszające się w polu magnetycznym jony. Po przerwaniu przepływu prądu zjawisko nie zachodzi – ustaje uporządkowany ruch jonów pomiędzy elektrodami, a siła Lorentza przestaje działać.

### Właściwości magnetyczne tlenku żelaza(II) diżelaza(III)

#### Sprzęt:

- 3 probówki
- 3 krystalizatory (lub szalki Petriego)
- 3 pipety Pasteura
- statyw na probówki
- 3 magnesy neodymowe

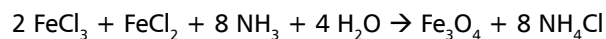
#### Odczynniki:

- 0,2 M roztwór chlorku żelaza(III),  $\text{FeCl}_3$
- 0,2 M roztwór chlorku żelaza(II),  $\text{FeCl}_2$
- 10% woda amoniakalna,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$



**Opis doświadczenia:** do pierwszej probówki wlewamy  $5 \text{ cm}^3$  roztworu  $\text{FeCl}_2$ , do drugiej taką samą ilość roztworu  $\text{FeCl}_3$ , do trzeciej probówki wlewamy  $5 \text{ cm}^3$  roztworu  $\text{FeCl}_3$  i  $2,5 \text{ cm}^3$  roztworu  $\text{FeCl}_2$ . Do każdej z probówek wkraplamy wodę amoniakalną aż do całkowitego wytrącenia osadów. Wylewamy zawartości probówek do krystalizatorów. Do każdego wrzucamy mały magnes neodymowy.

**Komentarz:** Zielonkawy wodorotlenek żelaza(II) oraz brązowy wodorotlenek żelaza(III) nie wykazują właściwości magnetycznych. Natomiast cząstki tlenku żelaza(II) diżelaza(III)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  zachowują się niczym drobne opiłki żelaza. Ze względu na swoje właściwości magnetyczne tlenek ten znany jest również pod nazwą magnetyt. W opisanym doświadczeniu tworzy się w wyniku reakcji chemicznej:



### Detergent a napięcie powierzchniowe wody

W prosty sposób można zademonstrować jedną z funkcji mydła w procesie prania, zastępując tkaninę siatką na warzywa wykonaną z tworzywa sztucznego.

#### Sprzęt:

- siatka z tworzywa sztucznego
- szklanka
- gumka recepturka
- wykałaczka
- szklana płytką

#### Odczynniki:

- woda wodociągowa
- mydło w płynie



**Opis doświadczenia:** kawałek siatki nakładamy na szklankę i mocujemy gumką. Wlewamy wodę do 1/3 jej wysokości i przykrywamy szklaną płytką. Następnie obracamy szybkim ruchem szklankę i powoli odsuwamy płytkę. Widzimy, że woda nie spływa przez szczeliny siatki. Nie spłynie nawet wtedy, gdy do środka włożymy wykałaczkę. Jeśli powtórzymy czynność z wykałaczką pokrytą odrobiną mydła w płynie, cała woda natychmiast wyleje się ze szklanki.

**Komentarz:** Woda nie wypływa ze szklanki na skutek istnienia zjawiska napięcia powierzchniowego. Powierzchnia swobodna wody zachowuje się niczym cienka membrana utrzymująca wodę wewnątrz naczynia. Przyczyną tego efektu są siły kohezji, czyli siły przyciągania się cząsteczek tej samej substancji. Dodatek detergentu powoduje obniżenie napięcia powierzchniowego cieczy, dzięki czemu woda może swobodnie przepłynąć przez oczka w siatce. Analogicznie woda będzie się zachowywała w czasie próby usunięcia brudu z ubrań podczas prania. Gdyby proces ten odbywał się bez użycia środków powierzchniowo czynnych, woda nie byłaby w stanie wypłukać cząstek zanieczyszczeń osadzających się w otworach tkanin.

mgr Zbigniew Gawron

Gimnazjum nr 3 im. Noblistów Polskich, ZSO nr 10 w Gliwicach

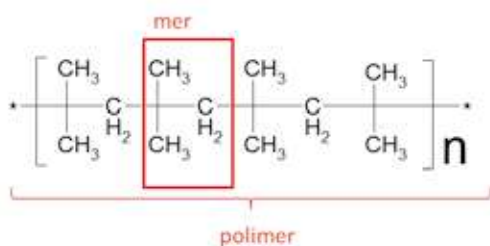
mgr inż. Ewa Trybalska

ZSO nr 3 w Gliwicach, doradca metodyczny ds. chemii



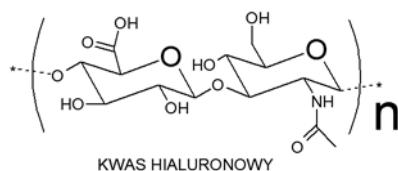
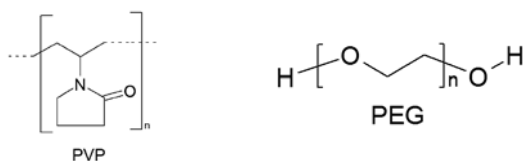
# Hydrożele

Od wieków ludziom towarzyszyły trzy najważniejsze rodzaje materiałów: szkło, ceramika i metale. Wraz z rozwojem cywilizacji poszukuje się nowsze substancje, które wykazują cenne właściwości i pozwalają na szerokie zastosowanie. Jednym z przykładów są hydrożele, często nazywane superabsorbentami. Jak sama nazwa wskazuje, są to żele zawierające wodę. Podstawowym elementem ich budowy jest polimer, czyli wielkocząsteczkowa substancja, składająca się z powtarzających ugrupowań zwanych merami.



Schematyczna budowa polimeru

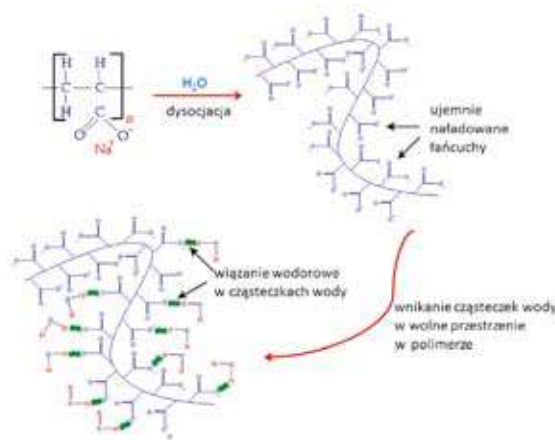
Do najczęściej spotykanych polimerów tworzących hydrożele należą: poli(N-winylopirolidon) (PVP), poli(glikol etylenowy) (PEG), poli(alkohol winylowy), poli(kwas asparaginowy) oraz polisacharydy, np.: kwas hialuronowy. Polimery często zawierają w swej strukturze hydrofilowe grupy karboksylowe, które przekształcane są do postaci soli sodowych.



Przykłady polimerów tworzących hydrożele

Łańcuchy polimeru w hydrożelu połączone są ze sobą w odpowiednich miejscach, przez co tworzą skomplikowaną, trójwymiarową strukturę. W stanie suchym mają postać szczelnie zwiniętych kłębków. Po dodaniu wody, grupy funkcyjne polimeru są otaczane przez ciecz, w wyniku czego następuje dysocjacja, czyli rozpad na jony (kationy i aniony). Kationy odłączają się, natomiast ujemnie naładowane reszty

polimerowe odpychają się od siebie na skutek działania sił elektrostatycznych. Pomiedzy łańcuchami tworzą się wolne przestrzenie, w które wnikać może jeszcze większa ilość wody. Proces ten trwa do momentu maksymalnego wydłużenia łańcuchów polimerowych.



Powstawanie hydrożelu

## Właściwości

Do najważniejszych właściwości hydrożeli należą:

- chłonność wody - pęcznienie (1g hydrożelu może pochłoniąć od 300 do 1000 ml wody)
- duża szybkość i pojemność pochłaniania płynów w sposób odwracalny lub nieodwracalny
- elastyczność
- nietoksyczność (zarówno hydrożelu jak i produktów jego rozkładu)
- odporność termiczna i chemiczna
- przepuszczalność dla tlenu, wody i leków
- nierozpuszczalność w wodzie
- biodegradowalność: rozkład w odpowiednich warunkach z wydzieleniem dwutlenku węgla, wody i amoniaku
- biogodność, czyli zgodność z żywymi tkankami.

## Zastosowanie

Wymienione właściwości sprawiają, że hydrożele cieszą się ogromnym zainteresowaniem w wielu dziedzinach naszego życia. Spotkać je możemy między innymi w medycynie, przemyśle kosmetycznym, ogrodnictwie i leśnictwie.

## Ogrodnictwo

Susze i deficyt wody są jednymi z głównych czynników wpływających na spadek wydajności upraw. Długie okresy suszy przerywane gwałtownymi opadami deszczu powodują wymywanie z gleby cennych składników mineralnych, co w konsekwencji doprowadzić może do wyjałowienia te-

Źródło: www.szkołnictwo.pl

Źródło: www.wikipedia.pl

Źródło: www.gcsesience.com

renu. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie hydrożeli, które podczas opadów zdolne są do pochłaniania nadmiaru wody. Natomiast w okresach bezdeszczowych woda ta może być stopniowo oddawana roślinom. Dzięki temu zmniejsza się częstotliwość podlewania. Ponadto, zastosowanie mieszaniny hydrożelu z substancjami odżywczymi minimalizuje ilość stosowanych nawozów, nawet do 30%.

Ciekawym zastosowaniem hydrożelu jest użycie go jako tak zwanej ziemi hydrożelowej, która zapobiega wysuszeniu sadzonek podczas transportu. Umieszczając roślinę z superabsorbentem w ziemi zapobiega się występowaniu tak zwanego stresu wodnego. Jednocześnie zapewniony jest szybszy rozwój systemu korzeniowego.

„Ziemia żelowa” stosowana może być również w naszych mieszkaniach – do roślin doniczkowych i ciętych. Jest to idealne rozwiązanie dla osób zapominających o podlaniu kwiatów, ponieważ roślina umieszczona w takiej ziemi może nawet przez trzy miesiące korzystać z zasobów wody bez konieczności dodatkowego nawadniania. Dodatek barwników do hydrożeli sprawia, że wygoda połączona jest z walorami estetycznymi.



Ziemia hydrożelowa

## Medycyna

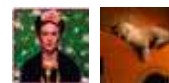
Hydrożele znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym i w medycynie. Dużą popularnością cie-

szą się opatrunki hydrożelowe, które przyspieszają gojenie się ran, szczególnie w przypadku oparzeń i otarć. Ich dużą zaletą jest fakt, iż takie opatrunki mają właściwości zbliżone do żywej tkanki, dzięki czemu nie wywołują reakcji alergicznych. Są nieprzepuszczalne dla drobnoustrojów, jednak ułatwiają transport antybiotyków. Po zakończonym procesie regeneracji, opatrunki te można łatwo i bezboleśnie usunąć z powierzchni ciała.

Hydrożele wykorzystywane są również jako nośniki leków, zapewniające ich stopniowe i docelowe uwalnianie. Często zdarza się, że substancja lecznicza zwalczająca chore komórki, podrażnia również zdrowe. Ponadto, lek może charakteryzować się szybkim metabolizmem, przez co ulega rozkładowi zanim dotrze do miejsc zmienionych chorobowo. Zastosowanie inteligentnych hydrożeli zapewnia dostarczenie substancji leczniczej do chorej tkanki przy równoczesnej ochronie organizmu przed skutkami ubocznymi. Inteligentne hydrożele charakteryzują się zdolnością do reagowania na zmiany pH, temperatury, czy stężenia metabolitów. Przykładem takiego inteligentnego systemu leczniczego mogą być hydrożele zawierające leki zwalczające wrzody żołądka. W żołądku panuje niskie pH (ok. 1,2), które powoduje, iż hydrożel po dotarciu do tego organu zaczyna uwalniać substancję leczniczą.

Innym zastosowaniem hydrożeli jest produkcja nowej generacji soczewek kontaktowych silikonowo-hydrożelowych. Ich aplikacja jest bezpieczna dla oka ze względu na dużą elastyczność i przepuszczalność tlenu do rogówki.

Przedstawione zastosowania hydrożeli są tylko namiastką ich możliwości. Cały czas cieszą się one dużym zainteresowaniem naukowców, co z pewnością przyczyni się do rozwoju tych jakże ciekawych materiałów.



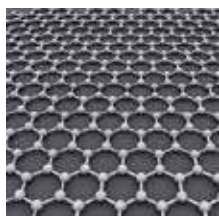
## Czy wiesz, że...?

**D**itlenek węgla został odkryty w XVII w. przez flamandzkiego uczonego Jana Baptista, który nazwał go „gazem leśnym”. Ditlenek węgla lub tlenek węgla(IV) jest bezbarwnym, bezwonny gazem naturalnie występującym w atmosferze, a jego gęstość normalna wynosi 1,977 kg/m<sup>3</sup>. Związek ten występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym, gazowym oraz stałym, jako tzw. suchy lód. Postać ciekła nie występuje w ciśnieniu atmosferycznym, a suchy lód ulega w tych warunkach sublimacji. Forma gazowa ditlenku węgla występuje w niskich stężeniach w atmosferze jako gaz cieplarniany. Powstaje dzięki aktywności wulkanicznej, w procesach spalania materii organicznej oraz podczas oddychania organizmów. Stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze waha się od 0,03% do 0,06%, w zależności od położenia geograficznego. Wdychanie powietrza o niskim stężeniu CO<sub>2</sub> (ok. 5%) może powodować zawroty głowy. Wysokie stężenie CO<sub>2</sub> (ok. 10%) może prowadzić do uduszenia i śmierci. Tlenek węgla(IV)

to gaz dobrze rozpuszczalny w wodzie. Po rozpuszczeniu tworzy wodorowęglan, wchodzący w reakcję z podstawowymi składnikami wody.

Ditlenek węgla jest gazem nietoksycznym, dzięki czemu może być stosowany do oczyszczania wody. Wykorzystywanie tlenu węgla(IV) do neutralizacji poziomu pH jest więc ekologicznie uzasadnione; CO<sub>2</sub> nie powoduje wzrostu kwasowości wody, ani jej nie zanieczyszcza. Ditlenek węgla jest szeroko stosowany w sadownictwie i ogrodnictwie do regulowania pH gleby oraz w szklarniach (gaz cieplarniany). W przemyśle napojowym używany jest m.in. do karbonizacji produktów – nadaje orzeźwiający smak oraz zapobiega wzrostowi grzybów i bakterii. Ponieważ ditlenek węgla jest całkowicie utleniony, jest nieagresywny oraz niepalny. W konsekwencji, wykorzystywany jest w środowiskach obojętnych oraz jako środek gaśniczy.



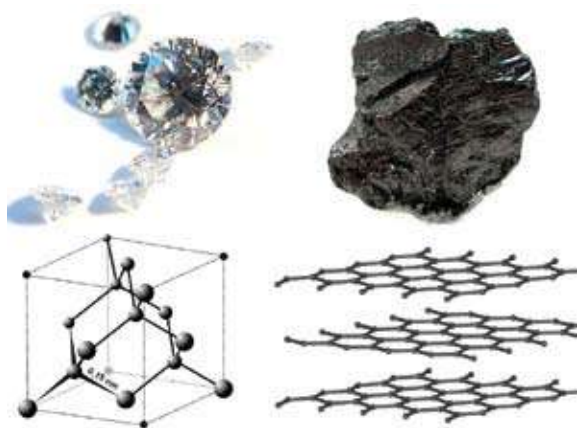


# Węgiel w pięciu odsłonach

**A**lotropia, jest to zjawisko polegające na występowaniu jednego pierwiastka w różnych formach, charakteryzujących się odmiennymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Alotropy mogą różnić się między sobą ilością atomów w cząsteczce (tlen i ozon), strukturą krystaliczną (siarka rombowa i siarka jednoskośna), reaktywnością (fosfor czerwony i biały), właściwościami magnetycznymi (żelazo  $\alpha$  i  $\beta$ ). Odmiany alotropowe mają również takie pierwiastki, jak: arsen, antymon, cyna, kobalt, mangan, selen, uran i tellur.

Najbardziej znanym ze swoich postaci alotropowych jest jednak podstawowy pierwiastek występujący w organizmach żywych, znany od starożytności – węgiel. Kto z nas nie słyszał o graficie, diamentach, fullerenach, nanorurkach czy o tak popularnym teraz grafenie? Wszystko to oczywiście alotropowe „odsłony” węgla.

**Diament**, jest bezbarwnym, przezroczystym i niebywale twardym ciałem stałym. Nie przewodzi jednak prądu elektrycznego. Jubilerzy i kobiety na całym świecie doceniają fakt, że przechodzące przez niego światło tworzy niezwyklej urody pryzmat. Co ciekawe, barwy diamentów uzyskiwane są przez występujące w nich zanieczyszczenia (żółte – azot, fioletowe – grafit, czerwone – mangan, niebieskie – bor) lub zaburzenia struktury krystalicznej (brązowe – naprężenia sieci). Oszlifowane diamenty nazywamy brylantami, a największym znanym diamentem jest 3016-karatowy (603,2 grama!) Cullinan. Diamenty nie służą jednak tylko jako ozdoba i wyrób biżuteryjny, stosowane są także jako elementy budowy aparatury medycznej i naukowej.



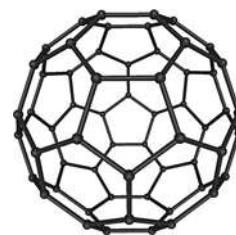
Diament i grafit

Znany nam wszystkim **grafit** charakteryzuje się czarnoszarą barwą i słabym metalicznym połyskiem. W przeciwieństwie do diamentu jest bardzo miękki, przewodzi prąd elektryczny i ciepło. Dzięki swej elastyczności znalazł zastosowanie nie tylko w graficie ołówkowym, ale także jako elektroda, materiał

ogniotwały, a także jako materiał budujący trzonki kijów golfowych. Natomiast w fizyce, a dokładnie w technice jądrowej, grafit używany jest jako moderator, czyli substancja zmniejszająca energię kinetyczną neutronów. Dzięki niemu neutrony poruszają się wolniej i rozszczepienie jąder w paliwie jądrowym jest o wiele bardziej wydajne.

Co powoduje tak dużą różnicę między diamentem a grafitem? Przyczyną jest odmienna budowa tych alotropów. Grafit składa się z wielu równoległych do siebie warstw, między którymi występują tylko słabe oddziaływania. To w znaczny sposób wpływa na jego łupliwość. Struktura diamentu jest natomiast bardzo uporządkowana: każdy atom węgla łączy się z czterema innymi, a odległości pomiędzy atomami są takie same. Wszystkie elektrony pozostają w wiązaniach, co powoduje, że diamenty są świetnymi izolatorami.

**Fullereny**, to odmiana węgla odkryta przez Richarda Smalley'a i Harolda Kroto w 1985 r. W 1996 r. obaj naukowcy dostali za to odkrycie Nagrodę Nobla. Fullereny zawdzięczają swoją nazwę podobieństwu do dzieł amerykańskiego architekta R. Buckminster Fullera, twórcy tzw. kopuł geodezyjnych, których budowa oparta jest na kratownicach pokrytych płytami w kształcie wielokątów foremnych. Fullereny składają się z parzystej liczby atomów węgla tworzących zamkniętą i pustą w środku bryłę. Takie cząsteczki mogą zawierać od 28 do nawet 1500 atomów węgla! Fullereny są czarnymi ciałami stałymi o metalicznym połysku. Charakteryzują się właściwościami nadprzewodzącymi oraz półprzewodnikowymi. Obecnie fullereny otrzymuje się za pomocą ekstrakcji z sadzy, która powstaje między węglowymi elektrodami w łuku elektrycznym. Najlepiej poznanym fullerenem jest C<sub>60</sub>, który w czystej postaci tworzy żółtobrunatne kryształy, a jego struktura przypomina piłkę nożną, tzw. biedronkę. Fullereny mogą znaleźć zastosowanie w układach katalitycznych, jako modyfikatory powierzchni polimerów oraz nośniki innych pierwiastków lub związków chemicznych.



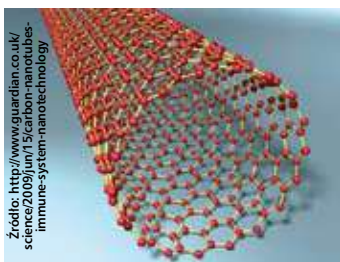
Fulleren C<sub>60</sub>

Źródło: [http://www.nanoprinttech.com/nano\\_info.html](http://www.nanoprinttech.com/nano_info.html)

Kolejną odmianę alotropową węgla – **nanorurki** – odkrył w 1991 r. Sumio Iijima. Wykorzystując mikroskop elektronowy zobaczył on bardzo długie i cienkie rurki w próbce sadzy. Nanorurki możemy sobie wyobrazić jako rozciągnięte fullereny w kształcie rury, średnice najmniejszych nanorurek są rzędu 1 nm. Niektóre z nich mogą być zakończone półsferami fullerenów, tworząc coś na kształt nano-probó-

Źródło: <http://zsp1.krosno.blog.pl/kat.527447.index.html>





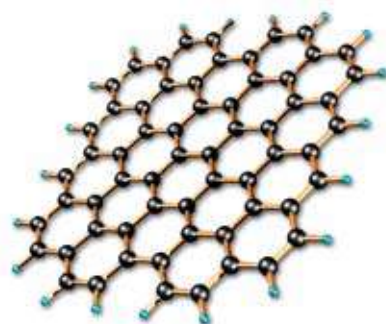
Budowa przestrzenna nanorurki węglowej

wiek. Dzięki swojej wyjątkowej budowie, nanorurki z łatwością przewodzą prąd oraz ciepło, są więc wykorzystywane w budowie elementów elektrycznych. Co ciekawe, w zależności od budowy mogą zachowywać się jak metale lub jak półprzewodniki. Ta odmiana węgla charakteryzuje się również ponadprzeciętną wytrzymałością. Wszystko to sprawia, że nanorurki mogą znaleźć zastosowanie nie tylko w elektronice, lecz również przy budowie nanopęset (o długości 5  $\mu\text{m}$ ), jako superczułe sensory chemiczne lub zamiast wolframu w żarówkach.

**Grafen**, jest bardzo młodą odmianą węgla, odkrytą przez rosyjsko-brytyjską grupę badawczą w 2004 r. Jest to najcieńszy i najtwardszy materiał znany do tej pory nauce. W grafenie atomy węgla układają się w strukturę przypominającą cienki plasterzek miodu o grubości zaledwie od 1 do 2 ato-

mów! Dzięki temu jest prawie przezroczysty (pochłania tylko ok. 2% światła) i bardzo dobrze przewodzi ciepło. Grafen przez wielu uważany jest za materiał przyszłości, może bowiem służyć zarówno jako

szyba w samochodzie jak i ekran komputerowy. Być może jego niezwykle właściwości zainteresują NASA i w przyszłości statki kosmiczne lub ładowniki wykonane będą właśnie z tego niezwykłego materiału. Polacy bardzo przysłużyli się na polu badań nad grafenem, ponieważ w 2011 r. naukowcy z Uniwersytetu Warszawskiego, z Wydziału Fizyki i z Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych odkryli metodę otrzymywania najdoskonalszego do tej pory grafenu.



Grafen

Zródło: <http://www.zeitnews.org/chemistry-physics-and-material-sciences-research/new-10-year-billion-euro-plan-for-graphene.html>



## Wynalazcy i ich dzieła

### Daniel Peter (1836 – 1919)

#### Ojciec mlecznej czekolady

Czekoladę jako pierwsi pili mieszkańcy Ameryki Środkowej. Smakiem gorącej czekolady z pianką rozkoszowali się Majowie, Aztekowie pili ją na zimno dodając do niej paprykę, wanilię lub suszone płatki kwiatów. Do Europy sprowadzili ją Hiszpanie. W XVI w. czekoladę przyrządzało się mieszając starte na pył nasiona kakaowca z cukrem, cynamonem i anyżem, które następnie zalewano ciepłą wodą. W 1679 r. po raz pierwszy na stoły trafiły pralinki. Pierwsza tabliczka czekolady pojawiła się dopiero w roku 1849.

Jedynym rodzajem czekolady w tamtych czasach była czekolada gorzka. Na pomysł połączenia ziaren kakaowca z mlekiem wpadł w 1867 r. Szwajcar Daniel Peter. Niestety, próby wykorzystania zwykłego mleka kończyły się niepowodzeniem. Mleko zawiera bowiem sporo wody, która, jak wiadomo, nie miesza się z tłuszczem. Dlatego też produkt powstały z wymieszania mleka i pasty kakaowej szybko jełczał i nie nadawał się do spożycia.



Daniel Peter

Zródło: <http://www.chocousuisse.ch/web/chocousuisse/en/chocolate/history>



Reklama pierwszej mlecznej czekolady

Przełom nastąpił w momencie, gdy sąsiadem Daniela Petera został Henri Nestle – farmaceuta, który po raz pierwszy otrzymał mleko skondensowane. Peters łącząc je z kakao w 1875 r. wyprodukował pierwszą tabliczkę mlecznej czekolady. Dodatek mleka usunął gorzki posmak kakao i okazał się ogromnym sukcesem. Współpraca Daniela Petera i Henriego Nestle'a układała się tak dobrze, że w 1879 r. wspólnie założyli firmę Nestle, będącą obecnie największą firmą spożywczą świata, z obrotami rzędu 100 mld franków szwajcarskich rocznie!



Zródło: <http://whatscookingamerica.net/history/MilkChocolate.htm>



# Terminologia

## FROM ARTICLES

**Love potion** – in folklore, mythology or works of fiction, a love potion may refer to a type of potion designed to create feelings of love towards a person. The ingredients of love potion are usually from natural and organic materials like plants, herbs, plant roots, animal parts, insects, precious stones or corals.

charm – urok, wdzięk

to fall in love at first sight – zakochać się od pierwszego wejrzenia

blackthorn – tarnina

acacia – akacja

honey – miód

millet groats – kasza jaglana

garlic – czosnek

shoot – kiełek, pęd

lovage – lubczyk

cinnamon – cynamon

black magic – czarna magia

witch – czarownica

seafood – owoce morza

to spice with sth – przyprawiać (czymś)

oyster – ostryga

basil – bazylia

prawn – krewetka

caviar – kawior

zinc – cynk

testosterone – testosteron

iodine – jod

hormone – hormon

thyroid – tarczycza

asparagus – szparag

phosphorus – fosfor

potassium – potas

calcium – wapń

folic acid – kwas foliowy

histamine – histamina

heart rate – tętno

dill – koper

celery- seler

toad – ropucha

**Personal care or toiletries** – the industry which manufactures consumer products used for beautification and in personal hygiene.

cosmetics – kosmetyki

healthy lifestyle – zdrowy tryb życia

allergenic – alergogenny (wywołujący alergię)

hay fever – katar sienny

petroleum – ropa naftowa

liquid paraffin – olej parafinowy

silicone – silikon

surfactant – substancja powierzchniowo czynna

hair dye – farba do włosów

ammonia – amoniak

aromatic amine – amina aromatyczna

nail polish – lakier do paznokci

preservative – środek konserwujący, konserwant

**Fossil fuels** – fuels formed by natural processes such as anaerobic decomposition of buried dead organisms. The age of the organisms and their resulting fossil fuels is typically millions of years. Fossil fuels contain high percentages of carbon and include coal, petroleum, and natural gas.

petrol station – stacja benzynowa

natural gas – gaz ziemny

engine – silnik

methane – metan

gas cylinder – butla gazowa

octane number – liczba oktanowa

car fumes – spaliny samochodowe

renewable energy source – odnawialne źródło energii

biogas – biogaz

organic waste – odpady organiczne

**Infection** – the invasion of body tissues by disease-causing microorganisms, their multiplication and the reaction of body tissues to these microorganisms and the toxins that they produce. Infections are caused by bacteria, fungi, viruses, prions and larger organisms like parasites.

tissue – tkanka

parasite – pasożyt

stem cell – komórka macierzysta

nervous system – układ nerwowy

brain tissue – tkanka mózgowa

headache – ból głowy

to scratch – drapać się

**Chemical reaction** – a process that leads to the transformation of one set of chemical substances to another. Chemical reactions can be either spontaneous, requiring no input of energy, or non-spontaneous, typically following the input of some type of energy, such as heat, light or electricity.

observation – obserwacja, spostrzeżenie

atmospheric pressure – ciśnienie atmosferyczne

magnetic field – pole magnetyczne

solution – roztwór

reagent – odczynnik

surface tension – napięcie powierzchniowe

to electrify – naelektryzować

**Polymer** – a large molecule (macromolecule) composed of repeating structural units. These subunits are typically connected by covalent chemical bonds.

contamination – zanieczyszczenie

wrapping – opakowanie (np. foliowe)

rubber – guma (jako substancja)

chemical bond – wiązanie chemiczne

filtration – filtracja

**Hydrogel** (also called aquagel) – a network of polymer chains that are hydrophilic, sometimes found as a colloidal gel in which water is the dispersion medium. Hydrogels are strong absorbents (they can contain over 99,9% water) natural or synthetic polymers.

macromolecular – wielkocząsteczkowy

three-dimensional structure – struktura

trójwymiarowa

hydrophilic – hydrofilowy

electrostatic forces – siły elektrostatyczne

elastic – elastyczny

dressing – opatrunek (np. bandaż, plaster)

contact lenses – soczewki kontaktowe

**Allotropes of carbon** – the different molecular configurations (allotropes) that pure carbon can take.

diamond – diament

reactive – reaktywny (np. substancja chemiczna)

graphite – grafit

graphene – grafen

conductor – przewodnik (materiał przewodzący prąd)

refractory – ogniotrwały

fullerenes – fullereny

carbon nanotubes – nanorurki węglowe

tenacity – wytrzymałość (np. materiału)

## SYNTHESIS, MEASUREMENTS AND OTHERS

distillation – destylacja

oxidize – utleniać

solvent – rozpuszczalnik

plastificator – plastyfikator

hydrolysis – hydroliza

sedimentation – sedymentacja

dissociation – dysocjacja

diffusion – dyfuzja

sublimation – sublimacja

extraction – ekstrakcja

electrolysis – elektroliza

## LABORATORY GLASS AND CHEMICAL APPARATUS

flask – kolba

glass tube – szklana rurka

test-tube – probówka

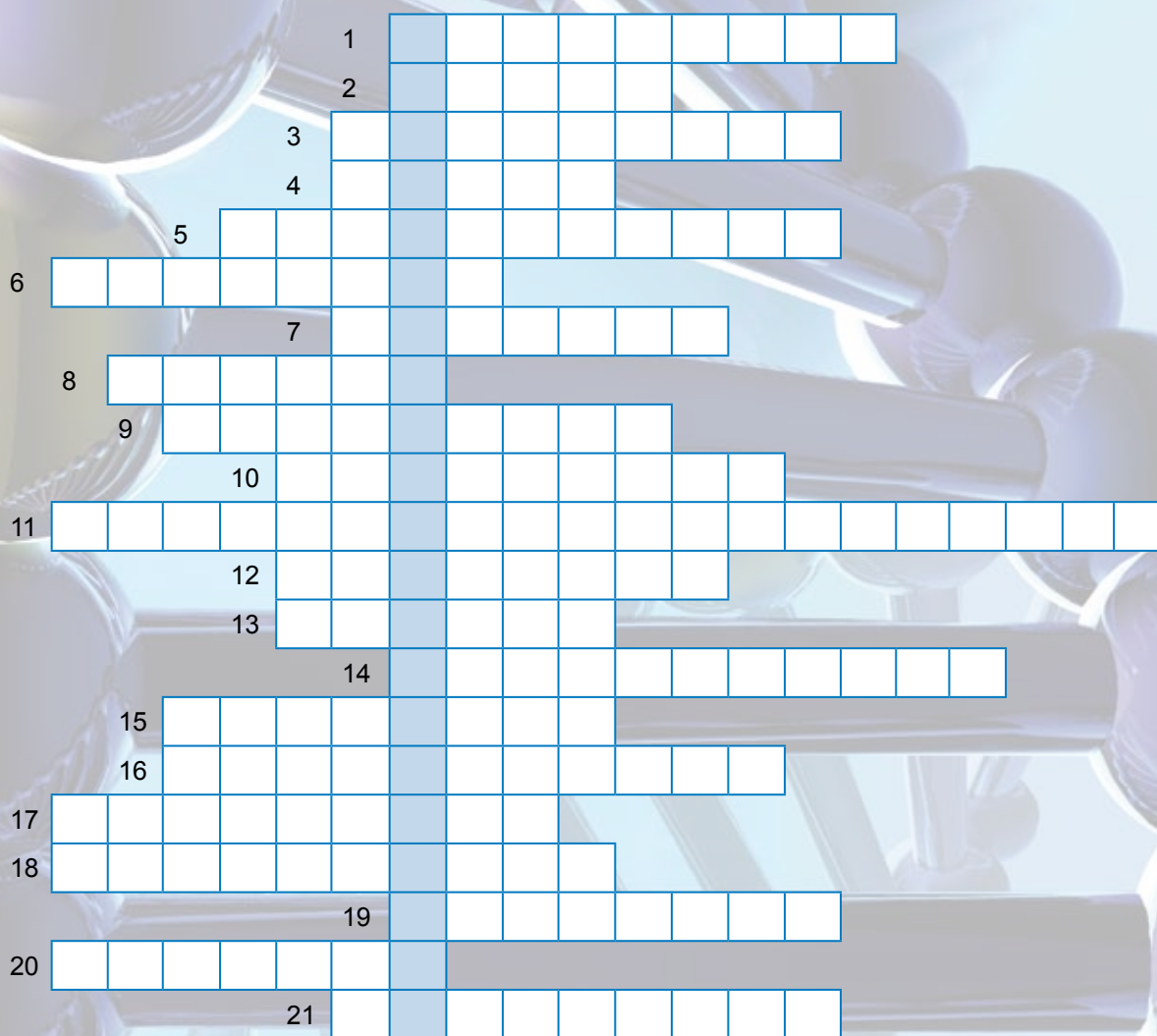
electrode – elektroda

equipment – sprzęt, wyposażenie

Petri dish – szalka Petriego



# W poszukiwaniu tajemnicy życia



## HASŁO

1. Część metabolizmu obejmująca reakcje biosyntezy
2. Najślynniejsza owca domowa, zwierzę sklonowane z komórki dorosłego osobnika
3. Nazwa wiązania łączącego grupę  $\alpha$ -aminową jednego aminokwasu z grupą  $\alpha$ -karboksylową drugiego aminokwasu
4. Białkowy biokatalizator przyspieszający w komórkach specyficzne reakcje chemiczne
5. Białko w erytrocytach, którego funkcją jest przenoszenie tlenu
6. Cukier owocowy – monosacharyd występujący w owocach, miodzie i sacharozie
7. Kompleks białek z kwasami nukleinowymi służący do produkcji białek w komórkach
8. Nazwisko biochemika, który z F. Crickiem i R. Franklin, opracował model podwójnej helisy DNA
9. Proces, podczas którego jedna cząsteczka glukozy zostaje przekształcona w dwie cząsteczki pirogronianu
10. Organiczny związek chemiczny, obok cysteiny jeden z aminokwasów zawierających siarkę
11. Kwas pełniący rolę nośnika informacji genetycznej organizmów żywych
12. Kwas występujący m.in. we włoskach parzących pokrzyw oraz w jadzie niektórych owadów
13. Proces podziału redukcyjnego jądra komórkowego
14. Oddychanie beztlenowe; może być alkoholowa lub mlekowa
15. Polisacharyd występujący w komórkach zwierzęcych jako materiał zapasowy
16. Proces syntezy związków organicznych z nieorganicznych pod wpływem promieniowania słonecznego
17. Związek chemiczny, nadający zielony kolor, obecny m.in. w roślinach, bakteriiach fotosyntetyzujących
18. Substancja chemiczna, która działając wybiórczo hamuje wzrost i namnażanie się patogenów
19. Zespół wyspecjalizowanych komórek odbierających bodźce z otoczenia
20. Polisacharyd glukozy, z którego są zbudowane szkielety zewnętrzne stawonogów
21. Związek chemiczny powodujący zahamowanie reakcji chemicznej



**Pięć pierwszych osób, które prześlą rozwiązanie krzyżówki na adres e-mail [redakcja@miesiecznikchemik.pl](mailto:redakcja@miesiecznikchemik.pl), otrzyma *Lightowe* upominki:)**

# MATURZYSTO!

*Jeśli poszukujesz ciekawego zawodu  
i pewnej pracy w kraju i zagranicą,  
zostań inżynierem chemikiem!*

Chemicy są stale poszukiwani w zakładach przemysłu chemicznego, spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego, także w laboratoriach innych branż. Obecnie również w biurach projektów.

Zapewniamy wykształcenie na europejskim poziomie.  
Studia możesz podjąć zarówno w Gliwicach jak i Dąbrowie Górniczej.

Wydział prowadzi nabór na kierunki:

**Gliwice:** Technologia Chemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, Chemia, Biotechnologia, Makrokierunek: Chemical Technology and Engineering (prowadzony całkowicie w języku angielskim)

**Dąbrowa Górnicza:** Technologia Chemiczna

Szczegóły na stronach:

[www.chemia.polsl.pl](http://www.chemia.polsl.pl)

[www.polsl.pl](http://www.polsl.pl)

[www.chemia.polsl.pl/dabrowa](http://www.chemia.polsl.pl/dabrowa)

lub w Dziekanacie Wydziału Chemicznego

ul. Ks. M. Strzody 9, 44-100 Gliwice

tel. 32 237 15 49



WYDZIAŁ  
CHEMICZNY  
POLITECHNIKI  
ŚLĄSKIEJ

