

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Polskie Towarzystwo Chemiczne

I Szczecińskie Uczniowskie Mikrosymposium Młodych Chemików

Praca zbiorowa pod redakcją Elwiry K. Wróblewskiej i Łukasza Struka



PATRONAT HONOROWY
MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
ZACHODNIOPOMORSKIEGO
OLGIERDA GEBLEWICZA



Mecenat Miasta
Szczecin

Szczecin, 21 marca 2023 r.

Komitet Organizacyjny

Przewodnicząca

dr hab. inż. Elwira Wróblewska, prof. ZUT

Członek Honorowy

prof. dr hab. inż. Rafał Rakoczy – Dziekan WTilCh

Sekretarz

dr inż. Łukasz Struk

Członkowie

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

dr hab. inż. Grażyna Dąbrowska, prof. ZUT

dr hab. inż. Krzysztof Lubkowski, prof. ZUT

dr hab. inż. Beata Zielińska, prof. ZUT

dr inż. Tomasz Idzik

dr inż. Mateusz Piz

mgr inż. Kamil Kwiatkowski

Komitet Naukowy

Przewodnicząca

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

Członkowie

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

dr hab. inż. Ewa Janus, prof. ZUT

dr hab. inż. Zofia Lendzion-Bieluń, prof. ZUT

dr hab. inż. Agata Markowska-Szczupak, prof. ZUT

dr hab. Jacek G. Sośnicki, prof. ZUT

Komisja Kwalifikująca

Przewodniczący

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

Członkowie

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

Wydano za zgodą Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

ISBN 978-83-7663-355-8

Opublikowano oryginalne prace naukowo-badawcze, niepublikowane wcześniej w innych czasopismach ani materiałach konferencyjnych, kongresach, sympozjach ani nieprzekazane do publikacji. Nadesłanie pracy do Wydawcy uważa się za jednoznaczne z oświadczeniem Autora, że warunek jest spełniony.

Wydawnictwo Uczelniane

Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

al. Piastów 48, 70-311 Szczecin, tel. 91 449 47 60, e-mail: wydawnictwo@zut.edu.pl

Szczecin, dnia 21 marca 2023 r.

Szanowni Nauczyciele, Drodzy Uczniowie!

Jest nam niezmiernie miło gościć Was w murach Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Mamy nadzieję, że zainaugurowane w tym roku pod hasłem przewodnim „Chemia na co dzień” I Szczecińskie Uczniowskie Mikrosymposium Młodych Chemików na trwałe wpisze się w kalendarz naszego miasta, zachęcając Was – Drodzy Uczestnicy – do pogłębiania i rozszerzania wiedzy w obszarze szeroko pojętych nauk chemicznych oraz rozwijania pasji naukowych z nimi związanych.

Jesteśmy przekonani, że będzie to nie tylko znakomita możliwość kreatywnego spędzenia pierwszego dnia wiosny – bo w końcu nie każdy może iść na „chemiczne wagary”, ale również doskonała sposobność, aby poczuć się prawdziwym naukowcem.

W imieniu organizatorów,
dr hab. inż. Elwira K. Wróblewska, prof. ZUT
Przewodnicząca Szczecińskiego Oddziału PTChem

Program

I Szczecińskiego Uczniowskiego Mikrosymposium Młodych Chemików

Temat przewodni: „Chemia na co dzień”

8.00–9.00

Rejestracja uczestników, zawieszanie plakatów

9.00–9.30

Otwarcie Mikrosymposium:

Dziekan Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej prof. dr hab. inż. Rafał Rakoczy

Przewodnicząca Szczecińskiego Oddziału PTChem dr hab. inż. Elwira K. Wróblewska, prof. ZUT

9.30–10.00

Wykład dr. hab. inż. Agaty Markowskiej-Szczupak, prof. ZUT pt. „Smakuje czy truje?”

10.00–10.45

Prezentacje uczniowskie:

1. Dominik PATEROCYN, Aleksander MISER, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT „Analiza składu chemicznego i właściwości mechanicznych stali pancernych”
2. Jakub WRÓBLEWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA „Energetyka jądrowa w świetle obecnych wydarzeń geopolitycznych”
3. Nikodem OSEKOWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA „Przyszły wpływ helu-3 na energetykę”

10.45–11.10

Przerwa kawowa

11.10–12.10

Prezentacje uczniowskie:

4. Natalia GRYGOROWICZ, Piotr KOSTRZEWA, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO „Wpływ promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez telefony komórkowe na zmianę struktury związków organicznych w organizmach żywych”
5. Wiktoria JEDYNASTA-KUCIO, Nikola HRYCAJ, Agata PIOTROWSKA „Składniki roślinne w kosmetykach kolorowych”
6. Sandra PIERÓG, Anastazja DOBRZAŃSKA, Agata PIOTROWSKA „Udział bakterii w procesach chemicznych zachodzących w ludzkim ciele”
7. Gabriela BURY, Monika GAŚSIOROWSKA „Wycuj swój organizm”

12.10–13.15

Przerwa kawowa połączona z sesją plakatową (w trakcie sesji, przy plakacie powinien być obecny co najmniej jeden z autorów)

13.15–13.45

Konkurs – quiz pt. „Życie, dokonania i spuścizna Marii Skłodowskiej-Curie”

13.45–14.15

Prezentacje kierunków studiów realizowanych na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT w Szczecinie – dr. hab. inż. Krzysztof Lubkowski, prof. ZUT

14.30–15.00

Podsumowanie Mikrosymposium. Wręczenie nagród: Rektora za najlepszą prezentację ustną, Dziekana za najlepszy plakat oraz nagrody za najlepiej rozwiązany quiz

SPIS TREŚCI

<i>Dominik PATEROCYN, Aleksander MISER, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT</i> Analiza składu chemicznego i właściwości mechanicznych stali pancernych	6
<i>Jakub WRÓBLEWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Energetyka jądrowa w świetle obecnych wydarzeń geopolitycznych.....	7
<i>Nikodem OSEKOWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Przyszły wpływ helu-3 na energetykę.....	8
<i>Natalia GRYGOROWICZ, Piotr KOSTRZEWA, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i> Wpływ promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez telefony komórkowe na zmianę struktury związków organicznych w organizmach żywych.....	9
<i>Wiktoria JEDYNASTA-KUCIO, Nikola HRYCAJ, Agata PIOTROWSKA</i> Składniki roślinne w kosmetykach kolorowych.....	10
<i>Sandra PIERÓG, Anastazja DOBRZAŃSKA, Agata PIOTROWSKA</i> Udział bakterii w procesach chemicznych zachodzących w ludzkim ciele	11
<i>Gabriela BURY, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Wyczuź swój organizm	12
<i>Łukasz GOŁĄB, Igor OCHMIAN, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Medycyna nuklearna.....	13
<i>Gabriel WOLSKI, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Wodór jako paliwo	14
<i>Nikola ORZECZOWSKA, Zuzanna ZINKIEWICZ, Hanna KAWCZYŃSKA, Jakub SOBULSKI, Karolina KRZYŚCIN, Katarzyna KRZYŚCIN, Maria WASILEWSKA, Róża SOCHA, Szymon KAMIŃSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i> Związki endokrynnie czynne	15
<i>Marcel MATUSIAK, Anna MATIAS, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Chemia w kosmetykach – skład i właściwości	16
<i>Aleksander GŁOWACKI, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Analiza strukturalna białka Cas9 pełniącego rolę endonukleazy w systemie CRISPR/Cas.....	17
<i>Karol BERLIŃSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i> (Nie)odkryta atmosfera – jej bogactwo pod względem występujących związków i zachodzących reakcji..	18
<i>Rozalia ŁUSZCZAK, Barbara TAMBORSKA, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Chemia w medycynie sądowej.....	19
<i>Dawid WÓJTOWICZ, Paweł PYŁKA, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT</i> Wpływ rodzaju pasty termoprzewodzącej na szybkość odprowadzania ciepła z radiatora	20
<i>Szymon BRAMMEN, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Chemia w rolnictwie – korzyści i zagrożenia stosowania pestycydów	21
<i>Zofia PILIPCZUK, Hanna WOJTAŚ, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT</i> Wpływ stężenia kwasu mlekowego na wygląd i strukturę włosów	22
<i>Martyna WOJCIECHOWSKA, Aleksandra KARAŚ, Monika GAŚSIOROWSKA</i> Ile w tym jest chemii? Chemia w produktach spożywczych.....	23
<i>Nikola MIJOWSKA, Agata PIOTROWSKA</i> Otrzymywanie nanorurek z materiałów odpadowych	24

Dominik PATEROCYN, Aleksander MISER, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT

Analiza składu chemicznego i właściwości mechanicznych stali pancernych

Centrum Edukacji Zdroje Sp. z o.o.
e-mail nauczyciela: agnieszkahnat@gmail.com

Stal jest stopem żelaza z węglem, otrzymywanym w procesie metalurgicznym, plastycznie i cieplnie obrabianym, zawierającym do ok. 2% C i inne pierwiastki stopowe [1]. Stal pancerna jest rodzajem stali stosowanym do wykonywania pancerzy chroniących przed ostrzałem. Używana jest m.in. w pojazdach specjalnych, przemyśle sprzętu i wyposażenia obronnego.

Istotnym kierunkiem rozwoju technologii wytwarzania stali pancernych jest uzyskanie wysokiej wytrzymałości i udarności przy zachowaniu plastyczności [2]. Wysoka twardość i udarność stali zwiększają odporność na przebicie pociskiem, plastyczność ułatwia spawanie przez minimalizację prawdopodobieństwa pęknięć powstałych w wyniku naprężeń spawalniczych. Właściwości te są otrzymywane przez odpowiedni skład chemiczny i obróbkę cieplną. W tabeli 1 przedstawiono skład chemiczny stali pancernych: Armox® 500 i Armstal® 500, które stosuje się m.in. przy budowie pojazdów bojowych (Leopard 2, KMV Puma). W celach porównawczych w tabeli opisano skład chemiczny stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia. Analiza danych z tabeli 1 wskazuje, że stale pancerne charakteryzują się wyższą zawartością węgla i chromu. Oba pierwiastki zwiększają twardość stali. Chrom podwyższa hartowność stali. Armox® 500 i Armstal® 500 w odróżnieniu od stali konstrukcyjnej S355J2 zawierają także nikiel, molibden i bor. Nikiel zwiększa udarność (odporność na uderzenie) i ciągliwość stali. Molibden poprawia hartowność, podnosi wytrzymałość i zmniejsza kruchość stali (poprawia plastyczność). Bor zwiększa twardość i wytrzymałość na ścieranie. Fosfor i siarka stanowią zanieczyszczenia oraz zwiększają kruchość i obniżają plastyczność stali [1].

Tabela 1. Skład chemiczny stali pancernych Armox® 500 i Armstal® 500 [2] i stali konstrukcyjnej S355J2 [3]

Stal	Maksymalna zawartość procentowa pierwiastka								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
Armox® 500	0,32	0,40	1,20	0,010	0,003	1,0	1,8	0,7	0,005
Armstal® 500	0,24	0,50	1,20	–	–	0,90	1,30	0,50	0,003
S355J2	0,20	0,55	1,60	0,025	0,025	0,55	–	–	–

Stale pancerne poddawane są obróbce cieplnej – hartowaniu. Dzięki temu uzyskują fazę metatrwałą, martenzyt o bardzo wysokiej twardości, udarności, ale niskiej plastyczności. Twardość stali Armox® 500 wynosi 480–540 HBW, przy wytrzymałości na rozciąganie 1450–1750 MPa i granicy plastyczności 1250 MPa. Jest to najtwardsza stal na świecie. Twardość stali Armstal® 500 osiąga 420–480 HBW przy wytrzymałości na rozciąganie 1200 MPa i granicy plastyczności 1100 MPa. Przy stalach konstrukcyjnych nie ma tak wysokich wymagań co do właściwości mechanicznych, przez co na ogół nie poddaje się je hartowaniu, a jedynie normalizowaniu. Twardość stali konstrukcyjnej jest niższa – dla S355J2 wynosi 220 HBW, posiada niższą wytrzymałość na rozciąganie 470–630 MPa i granicę plastyczności 355 MPa.

LITERATURA

- [1] Ciekot Z., Kończak J., Osłona balistyczna pojazdów oraz technologie, Wojskowy Instytut Techniki Pancernej, 2018.
[2] Marcisz J. i in., Skuteczność ochronna blach pancernych ze stali nanobainitycznej, J. Metallic. Mater. 2020, 72, 21–38.
[3] <https://www.mtmstal.pl/informacje-techniczne/gatunki-stali/stal-s355j2-s355j2n> (dostęp: 20.01.2023).

Jakub WRÓBLEWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA

Energetyka jądrowa w świetle obecnych wydarzeń geopolitycznych

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Wzrastające w ostatnim czasie napięcia pomiędzy państwami, wybuchające coraz to nowsze konflikty zbrojne oraz wiszące nad Europą widmo kryzysu energetycznego sprzyjają wzmożonemu wpływowi informacji dotyczących przeróżnych incydentów, obiektów oraz instytucji powiązanych z energetyką jądrową. Do opinii publicznej – z różnych źródeł – podawane są najrozmaitsze wiadomości o tej tematyce, często w celu szerzenia dezinformacji i pokazania jedynie złych stron tego rozwiązania. Przeciętny odbiorca takiego przekazu, dla którego hasło „elektrownia jądrowa” kojarzy się głównie z katastrofą w IV energobloku Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej w 1986 r. lub japońską katastrofą Elektrowni Jądrowej Fukushima nr 1 w 2011 r., nie jest w stanie samemu dowieść ich prawdziwości, więc informacje, których autor powołuje się na fachowo brzmiące źródła, uznaje za wiarygodne. Pokazywanie jedynie wad użycia atomu w energetyce wpływa negatywnie na poparcie dla rozwoju tego sektora i wymusza pozostanie przy bardziej konwencjonalnych jej formach, np. energetyce węglowej. Wykorzystanie paliw kopalnych jest dużo mniej korzystne dla środowiska, natomiast dla interesów państw eksportujących węgiel – wręcz przeciwnie.

W niniejszej pracy przedstawiono wpływ bieżących wydarzeń ze świata na sposoby, w jakie elektrownie jądrowe mogą być wykorzystywane w ewentualnych konfliktach, oraz na to, jak przedkładane ogółowi są zagadnienia powiązane z zastosowaniem elektrowni jądrowych w sieciach energetycznych, ich bezpieczeństwem, wpływem na środowisko i opłacalnością. Omówiono również główne sposoby i formy szerzenia dezinformacji na ich temat [1–3].

LITERATURA

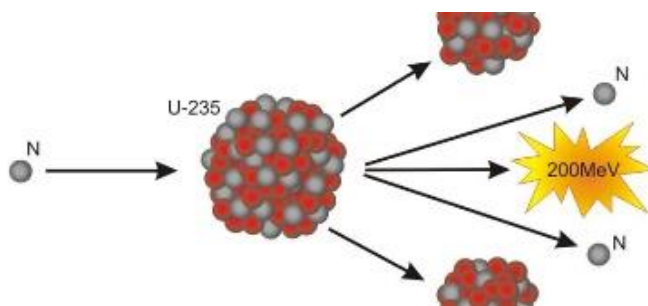
- [1] Szczerbowski R., Energetyka węglowa i jądrowa. Wybrane aspekty, Fundacja na rzecz Czystej Energetyki, 2017.
- [2] <https://www.gov.pl/web/polski-atom/program-polskiej-energetyki-jadrowej>
- [3] <https://www.facebook.com/Napromieniowani.pl/>

Nikodem OSEKOWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA

Przyszły wpływ helu-3 na energetykę

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Hel-3 jest jednym z trzech izotopów helu, jednak zdecydowanie najbardziej wartościowym. Posiada różne zastosowania m.in. w medycynie, gdzie poprawia stan zdjęć rentgenowskich, co jest szczególnie przydatne podczas fotografowania płuc. Hel-3 stosowany jest także jako chłodziwo w wielkich zderzaczach hadronów, takich jak CERN. Jego największą zaletą jest brak neutronu. Za pomocą fuzji termojądrowej z helu-3 i deuteru można wyprodukować powszechnie występujący hel-4 i proton, uzyskując przy tym ogromną ilość czystej energii. Przy przeprowadzaniu tego rodzaju reakcji w celu pozyskania energii nie powstają szkodliwe odpady. Jedynym odpadem jest hel-4, który jest bierny chemicznie. Drugą zaletą energetyki helowej jest wysoka sprawność, która możliwa jest dzięki emitowanemu protonowi. Sprawność tego przedsięwzięcia szacowana jest na aż 70%, co jest dużo lepszym wynikiem w porównaniu z energetyką opartą na uranie, której sprawność wynosi zaledwie 37%. Trzecią zaletą jest ilość energii, jaką hel-3 produkuje, a która jest dużo większa niż dla uranu-235.



Rys. 1. Rozpad uranu-235 z wydzieleniem energii

Niestety, współcześnie nie jesteśmy w stanie przeprowadzać fuzji termojądrowej w sposób kontrolowany i jednocześnie opłacalny energetycznie. Innym i zdecydowanie większym problemem są złoża tego surowca. Szacuje się, że na Ziemi jest go ok. 10 kg. Dla porównania, aby zaspokoić zużycie elektryczności przez USA na rok, potrzebne by było 25 ton tego surowca. Duże złoża Helu-3 są dostępne na Księżycu. Szacuje się, wystarczyłyby na zaspokojenie potrzeb przez 250 lat. Jednak obecnie ludzkość nie posiada wystarczająco sprawnej technologii umożliwiającej ich pozyskiwanie z tego typu źródeł.

LITERATURA

- [1] Patkowska Z., Wszystko, co musisz wiedzieć o helu-3 iviter.pl, 21.02.2022.
- [2] Tyson deGrasse N., Kosmiczne zachwyty i rozterki, Insignis, 2021.
- [3] Izotop z księżyca wywoła rewolucję w energetyce, energetyka24, 16.05.2019.

Natalia GRYGOROWICZ, Piotr KOSTRZEWA, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO**Wpływ promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez telefony komórkowe na zmianę struktury związków organicznych w organizmach żywych**XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
e-mail nauczyciela: goskacz@gmail.com

Jedno z najbardziej popularnych przekonań na temat urządzeń elektronicznych, które opanowały nasz świat, dotyczy szkodliwości pola elektromagnetycznego, które wytwarzają wokół siebie. Biorąc pod uwagę wszechobecność telefonów komórkowych, problem ich negatywnego wpływu na zdrowie wydaje się bardzo istotny, pod wątpliwość warto jednak podać rzeczywisty wpływ promieniowania elektromagnetycznego na zmianę struktury związków organicznych kluczowych do prawidłowego funkcjonowania żywego organizmu.

Według badań przeprowadzonych przez Merhan Mamdouh Ragy promieniowanie elektromagnetyczne, na które wystawione były szczury (1 h dziennie przez 60 dni), ma wpływ np. na podwyższenie poziomu stresu w organizmie lub na zwiększenie stężenia MDA (metylenodioksyamfetaminy) w organizmie. Substancja ta mimo swojego antydepresyjnego działania ma wpływ na uszkodzenie struktury kwasów nukleinowych oraz białek.

Tabela 1. Stężenie MDA w organizmie

Dane	Mózgu	Nerek	Wątroby
Zwiększone stężenie MDA w tkankach	82,9%	35,6%	39%

Inne wyniki badań zostały otrzymane podczas badania próbek spermy szczurów. Badania przeprowadzone w 2019 r. przez naukowców z uniwersytetu w Teheranie wykazały, że promieniowanie elektromagnetyczne o ekstremalnie niskiej częstotliwości (50 Hz ELEF – telefony emitują fale o częstotliwości ok. 950 Hz) nie ma znaczącego wpływu na wagę i liczbę plemników w spermie, którą poddano jego działaniu, jednak istotne różnice występują w budowie plemników. Jest to spowodowane obniżeniem zdolności tubuliny do polimeryzacji aż ok. 20%, co skutkuje np. niepoprawną budową głowy lub nici u plemników, jednak jest to różnica odbiegająca wyłącznie o 2 pkt. procentowe od wyników otrzymanych w próbie kontrolnej.

Biorąc pod uwagę badania przeprowadzone przez naukowców, można wyciągnąć wniosek, iż nie ma jednoznacznych wyników bezpośrednio udowadniających szkodliwość pola elektromagnetycznego, a rezultaty otrzymane przez badaczy w próbach kontrolnych i badawczych w większości przypadków się pokrywają. Jednakże ignorowanie badań potwierdzających negatywny wpływ promieniowania elektromagnetycznego generowanego przez telefony komórkowe także jest nierozsądne. Dokładną analizą przeprowadzonych badań zajęliśmy się w naszej pracy.

LITERATURA

- [1] Ragy M.M., Effect of exposure and withdrawal of 900-MHz-electromagnetic waves on brain, kidney and liver oxidative stress and some biochemical parameters in male rats, *Electromagn. Biol. Med.* 2014, 34, 279–284.
- [2] Gholami D. i in., Comparison of polymerization and structural behavior of microtubules in rat brain and sperm affected by the extremely low-frequency electromagnetic field, *BMC Mol. Cell Biol.* 2019, 20, 41.

Wiktoria JEDYNASTA-KUCIO, Nikola HRYCAJ, Agata PIOTROWSKA

Składniki roślinne w kosmetykach kolorowych

Liceum Ogólnokształcące im. Sybiraków w Szczecińskiej Szkole Florystycznej
e-mail nauczyciela: agatapiotrowska82@gmail.com

Wykorzystywanie składników pochodzenia roślinnego oraz mineralnego sięga czasów starożytnych. Początkowo rośliny takie jak rącznik pospolity, pokrzyk, wilcza jagoda czy cynamonowiec kamforowy stosowane były do tuszowania niedoskonałości twarzy oraz skóry całego ciała. Poprawa wyglądu dotyczyła nie tylko kobiet, ale również mężczyzn. Natomiast w celach nawilżających stosowano kremy oraz maści zawierające oleje oraz ekstrakty roślinne, m.in. oliwę z oliwek, ekstrakt z cyprysu czy różnego rodzaju woski, które zabezpieczały skórę przed utratą nawilżenia [1, 2].

Upiększanie ciała oraz poprawa własnego wyglądu były od zawsze istotne i niejednokrotnie wskazywały na status społeczny danej osoby. Wysoko postawione kobiety w czasach starożytnych szukały kosmetyków wpływających na rozjaśnienie cery. Kleopatra wykorzystywała w tym celu pudry wybielające zawierające m.in. sproszkowane odchody krokodyli, natomiast kobiety z Imperium Rzymskiego używały zmielonej kredy z octem. Z kolei starożytne Chinki i Japonki stosowały na twarz najpierw wosk, a następnie pastę pudrową wykonaną z mąki ryżowej. Różowy odcień policzków i ust uzyskiwano za pomocą rozpuszczonego w wodzie ekstraktu z kwiatów krokosza barwierskiego. Brwi podkreślano popiołem z gałązki paulowni [2].

Obecnie występuje trend powrotu do wykorzystywania składników pochodzenia naturalnego w kosmetykach. Najpopularniejsze naturalne składniki dzisiejszych kosmetyków to surowce roślinne. Mogą być one w postaci ekstraktów, olejków eterycznych czy zapachowych, hydrolatów, ekstraktów wodnych, nalewek, żywic i gum, olei roślinnych, wosków, śluzów oraz oczyszczonych substancji aktywnych pochodzenia roślinnego [3]. Do najpopularniejszych surowców wykorzystywanych do tworzenia tuszy do rzęs należy zaliczyć olej lniany, sezamowy, eukaliptusowy, oleje mineralne, lanolinę, terpentynę, a także woski: pszczeli, karnauba oraz parafinę. Funkcje barwnika pełnią w nim tlenki żelaza. W recepturach cieni do powiek wśród głównych składników znajdują się mika i talk oraz serycyt, czarny tlenek żelaza, tlenek manganu i tlenek chromu. Wymienione związki są surowcami pochodzenia mineralnego, w związku z czym mogą być zanieczyszczone metalami ciężkimi, takimi jak arsen, chrom, kadm, kobalt, rtęć, miedź, nikiel i ołów. W recepturach sypkich pudrów znajdują się głównie talk, tlenek cynku, tlenek tytanu, kaolin i węglan magnezu. Do pudrów rozświetlających dodaje się perłowe pigmenty, takie jak tlenochlorek bizmutu, mikę lub krystaliczny węglan wapnia [1].

Współcześnie przed dopuszczeniem preparatu kosmetycznego do sprzedaży musi zostać on gruntownie przebadany pod względem toksyczności i bezpieczeństwa używania. Obowiązującą w krajach Unii Europejskiej regulacją w tym zakresie jest dyrektywa 93/35/EEC z dnia 14 czerwca 1993 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do produktów kosmetycznych [4].

LITERATURA

- [1] Konopacka-Brud I., Kosmetyki naturalne czy „naturalne”?, *Chemik* 2010, 64, 641–648.
- [2] Chaudhri S.K., Jain N.K., History of cosmetics, *Asian J. Pharm.* 2009, 3, 164–167.
- [3] Chwil M., Denisow B., Wybrane aspekty biokosmetologii, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 2021.
- [4] Dyrektywa 93/35/EEC z dnia 14 czerwca 1993 r. zmieniająca po raz szósty dyrektywę 76/768/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do produktów kosmetycznych

Sandra PIERÓG, Anastazia DOBRZAŃSKA, Agata PIOTROWSKA

Udział bakterii w procesach chemicznych zachodzących w ludzkim ciele

Liceum Ogólnokształcące im. Sybiraków w Szczecińskiej Szkole Florystycznej
e-mail nauczyciela: agatapiotrowska82@gmail.com

Głównym celem naszej pracy jest wykazanie, jak istotną rolę pełnią bakterie, a tym samym towarzyszące im procesy chemiczne, w organizmie ludzkim. Bakterie w znaczący sposób wpływają na układ odpornościowy człowieka [1], przeciwdziałając takim schorzeniom, jak: alergie, biegunki, choroby nowotworowe czy infekcja wirusem HIV [2]. Istnieje również związek między odpowiednim składem mikrobioty jelitowej a stanem psychicznym człowieka [3].

Flora bakteryjna zasiedlająca układ pokarmowy człowieka to ok. 10^{14} różnego rodzaju komórek bakteryjnych (to 10 razy więcej niż całkowita liczba komórek tworzących organizm człowieka), reprezentujących ok. 500 szczepów, należących do 40–50 rodzin [4]. Organizmy te pełnią kluczową rolę w utrzymaniu równowagi ludzkiego układu odpornościowego. Zglądając w głąb tych procesów, szczególną uwagę należy zwrócić na metabolity bakteryjne. To właśnie krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (m.in. masłowy, propionowy, octowy) powstają w wyniku fermentacji polisacharydów. Produkcja krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych powoduje nagłe obniżenie wartości pH, co z kolei prowadzi do zahamowania aktywności biochemicznej mikroorganizmów. Dodatkowo kwasy tłuszczowe pełnią rolę przekaźnika sygnałów. Wykorzystują do tego celu zespół receptorów wolnych kwasów tłuszczowych. Kolejnym czynnikiem wpływającym na zahamowanie rozwoju drobnoustrojów jest produkcja nadtlenu wodoru. Wszystkie te czynniki wpływają na podniesienie odporności organizmu człowieka.

Od wielu lat trwają prace nad wpływem odpowiednich bakterii probiotycznych na zdrowie psychiczne człowieka. Takie szczepy jak *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium longum* oraz *Lactobacillus helveticus* wspierają barierę jelitową, uczestniczą w produkcji neuroprzekaźników i zmniejszają stężenie kortyzolu. Zwane są one psychobiotykami.

LITERATURA

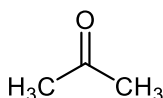
- [1] Czajkowska A., Szponar B., Krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (SCFA) jako produkty metabolizmu bakterii jelitowych oraz ich znaczenie dla organizmu gospodarza, *Postępy Hig. Med. Dośw.* (online) 2018, 72, 131–142.
- [2] Tokarz-Deptuła B. i in., Probiotyki a wybrane schorzenia u ludzi, *Postępy Mikrobiol.* 2015, 54, 133–140.
- [3] Gulas E. i in., Jak mikrobiologia może wpływać na psychiatrię? Powiązania między florą bakteryjną jelit a zaburzeniami psychicznymi, *Psychiatr. Pol.* 2018, 52, 1023–1039.
- [4] Górka S. i in., Bakterie probiotyczne w przewodzie pokarmowym człowieka jako czynnik stymulujący układ odpornościowy, *Postępy Hig. Med. Dośw.* (online) 2009, 63, 653–667.

Gabriela BURY, Monika GAŚSIOROWSKA

Wyczuź swój organizm

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Zgodnie z definicją *Wielkiego słownika języka polskiego* zapach to „właściwość jakiejś substancji, którą można poczuć, zbliżając do niej nos i wciągając do niego powietrze”. Natomiast związki lotne w chemii są określane jako niejonowe cząsteczki o ciężarze cząsteczkowym zwykle poniżej 300 Da, które powinny być lotne w temperaturze otoczenia, aby mogły być rejestrowane przez aparat węchu. Najczęściej są to hydrofobowe związki organiczne o odpowiedniej strukturze chemicznej i wynikających z niej właściwościach fizykochemicznych. Niniejsza prezentacja przedstawia możliwości monitorowania naszego zdrowia za pomocą związków lotnych wydzielanych przez nasz organizm w przebiegu różnych chorób, dzięki czemu można je szybko zdiagnozować. Warto wspomnieć o chorobie, która dotyczy według danych z 2021 r. 3 milionów osób, a mianowicie o cukrzycy.



Rys. 1. Wzór półstrukturalny acetonu

Podczas gromadzenia się cukru we krwi (ponieważ brakuje insuliny, nie może być on dostarczony do komórek ciała), tworzą się ciała ketonowe: kwas acetylooctowy, kwas betahydroksymasłowy i aceton, stąd cukrzyca towarzyszy zapach fermentujących jabłek lub acetonu. Przedstawione zostaną również inne schorzenia i dolegliwości, takie jak nikotynizm czy niewydolność nerek i towarzyszące im zapachy. Zaprezentowane zostaną znane metody detekcji tych związków lotnych.

LITERATURA

- [1] Wielki słownik języka polskiego, https://wsjp.pl/haslo/do_druku/30111/zapach.
- [2] Bystróż K., Model opieki nad pacjentem dorosłym z cukrzycą I typu [praca licencjacka], Uniwersytet Jagielloński, 2012.
- [3] Stacewicz T. i in., Wykrywanie markerów chorobowych w oddechu metodami optoelektronicznymi, Pol. Merkur. Lekarski 2015, 39, 51–59.

Łukasz GOŁAB, Igor OCHMIAN, Monika GAŚSIOROWSKA

Medycyna nuklearna

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Już od zarania dziejów człowiek musiał zmagać się z różnorodnymi chorobami. Wraz z upływem lat medycyna rozwijała się coraz bardziej, co sprzyjało leczeniu chorych. Jednak niektóre choroby, takie jak nowotwory, aż po dzień dzisiejszy mogą stanowić dla lekarzy nie lada wyzwanie. Jedną z gałęzi medycyny, do której zadań należą m.in. diagnoza i profilaktyka chorób nowotworowych, jest medycyna nuklearna. Jej początki datuje się na połowę lat dwudziestych ubiegłego wieku. Koncentruje się ona na wykorzystaniu substancji radioaktywnych w celach diagnostycznych oraz leczniczych.

Medycynę nuklearną można podzielić przede wszystkim na dwa działy:

- medycynę nuklearną diagnostyczną,
- medycynę nuklearną interwencyjną.

Podczas leczenia zazwyczaj stosuje się te dwie dziedziny jednocześnie.



Rys. 1. Scyntograf (źródło: Adobestock)

Medycynę nuklearną stosuje się m.in. w leczeniu chorób endokrynologicznych oraz w onkologii, podczas leczenia niektórych typów nowotworów. Dodatkowo wymieniwać można jeszcze diagnostykę *in vitro*, czyli oznaczanie poziomu substancji we krwi metodami radioimmunologicznymi, przy pomocy znaczników izotopowych. Medycyna nuklearna jest bardzo rozległą dziedziną, która na dodatek stale się rozwija.

LITERATURA

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Medycyna_nuklearna (dostęp: 29.01.2023).

Gabriel WOLSKI, Monika GĄSIOROWSKA**Wodór jako paliwo**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Celem pracy jest przedstawienie właściwości wodoru jako paliwa przyszłości. Wodór jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków we wszechświecie. Jest bezwonny, bezbarwny i bezzapachowy gazem. Ma bardzo interesujące właściwości jako alternatywne źródło energii. Ma wysokie ciepło spalania, w wyniku którego powstaje tylko woda, co nie generuje zanieczyszczeń powietrza takich jak np. spalanie benzyny; ma niską gęstość w każdym stanie skupienia, przez co jest najlżejszym pierwiastkiem w każdym stanie skupienia. Jego wartość opałowa jest prawie trzykrotnie większa od tradycyjnej ropy naftowej oraz kilkakrotnie większa od węgla brunatnego. Dzięki temu może być wydajniejszym sposobem ogrzewania niż ogrzewanie za pomocą węgla brunatnego

Tabela 1. Wartości opałowe wybranych paliw [kWh/kg]

Paliwo	Wartość opałowa
Wodór	33,3
Ropa naftowa	11,6
Benzyna	12
Metanol	5,4
Metan	13,9
Propan	12,8
Gaz ziemny	10,6–13,1

Wodór możemy pozyskiwać na kilka sposobów, m.in. w wyniku elektrolizy wody, czyli reakcji rozkładu wody pod wpływem prądu stałego. Zużycie energii wynosi ok. 4,5 kWh/Nm³, więc jest to metoda bardzo korzystna dla państw, w których cena energii elektrycznej nie jest wysoka. Kolejną obiecującą metodą, z punktu komercyjnego, jest „bakterioliza”. Jest to metoda biologiczna wymyślona niedawno w Chinach, polegająca na pozyskiwaniu wodoru ze ścieków przy pomocy bakterii. W 2011 r. produkcja wynosiła tam 280 m³ z 50 m³ ścieków. Następną nowoczesną techniką jest fotoelektroliza, która polega na użyciu ogniwa fotoelektrycznego, które w połączeniu z katalizatorem działa jak elektrolizer. Rozdziela wodór i tlen bezpośrednio na powierzchni ogniwa. Jest to metoda bardzo przyszłościowa i oszczędna, a główną jej zaletą jest brak kosztów elektrolizera.

LITERATURA

- [1] Wiącek D., Wodór jako paliwo przyszłości. *Autobusy: technika, eksploatacja, Syst. Transp.* 2011, 10, 446–452.
 [2] Turkowski R., Wodór jako paliwo przyszłości. *Wyzwania dla polskiej geologii, Prz. Geol.* 2021, 69, 210–217.

Nikoła ORZECZOWSKA, Zuzanna ZINKIEWICZ, Hanna KAWCZYŃSKA, Jakub SOBULSKI, Karolina KRZYŚCIN, Katarzyna KRZYŚCIN, Maria WASILEWSKA, Róża SOCHA, Szymon KAMIŃSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO

Związki endokrynnie czynne

XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
e-mail nauczyciela: goskacz@gmail.com

Związki endokrynnie czynne to liczna, zróżnicowana grupa substancji zarówno syntetycznych, jak i naturalnych [1]. Substancje te, wszechobecne we współczesnym życiu, z łatwością przenikają przez skórę, dostając się do organizmu. Przez swoją budowę zbliżoną do budowy hormonów ludzkich i zwierzęcych oddziałują na układ hormonalny [2]. Najnowsze badania nad ich tendencją do biokumulacji w organizmach zwierzęcych wykazały, że związki endokrynnie czynne są obecne w tkance tłuszczowej i płynach ustrojowych. Ponadto udowodniono, że stałe narażenie na ich działanie zwiększa ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych takich jak nowotwory, otyłość i cukrzyca i in. Najbardziej rozpowszechnione związki endokrynnie czynne przedstawiono w tabeli 1 [3].

Tabela 1. Charakterystyka głównych grup związków endokrynnie czynnych [1]

Grupa związków	Występowanie	Wpływ na organizmy	Minimalizacja ekspozycji
Fitoestrogeny	soja, ciecierzycyca, lucerna, winogrona, wino	hamowanie przemiany testosteronu lub aktywowanie (w zależności od stężenia), działanie antyoksydacyjne i in.	wprowadzenie diety dopasowanej do stanu zdrowia
Metalloestrogeny	antyperspiranty, baterie, barwniki, tworzywa sztuczne, papierosy, zanieczyszczona żywność i woda	zwiększenie ryzyka chorób nowotworowych, regulacja ekspresji genów i in.	nieużywanie antyperspirantów zawierających glin, niepalenie papierosów
Pestycydy	żywność, gleba, woda, powietrze	zwiększone ryzyko nowotworu piersi, obniżona jakość nasienia, zaburzenie metabolizmu lipidów i in.	ograniczenie spożycia produktów roślinnych i używania pestycydów w rolnictwie
Bisfenol A	plastik, paragony, w atmosferze, pożywienie przechowywane w plastikach	nieprawidłowy rozwój narządów, prostata, zaburzenia rozwoju mózgu i in.	unikanie jedzenia i napojów w puszkach, ograniczenie spożycia żywności paczkowanej

LITERATURA

- [1] <https://michalkot.pl/blog/strefa-wiedzy/czym-sa-zwiazki-endokrynnie-czynne/>
 [2] <https://experyment.gdynia.pl/dzialania-on-line/artykuly-popularnonaukowe/zdrowie/substancje-endokrynnie-czynne-czyli-hormonalni-oszuscil/>
 [3] Rutkowska A. i in., Polish Society of Endocrinology Position statement on endocrine disrupting chemicals (EDCs), Endokrynol. Pol. 2015, 66, 276–285.

Marcel MATUSIAK, Anna MATIAS, Monika GĄSIOROWSKA

Chemia w kosmetykach – skład i właściwości

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Branża kosmetyczna współcześnie jest bardzo rozwinięta i wciąż się rozwija. Związane jest to z różnymi funkcjami kosmetyków, do których należą: ochrona, oczyszczanie, upiększanie i pielęgnacja warstwy ochronnej naszego ciała, czyli skóry. Specjaliści prognozują, że w 2023 r. trendy beauty skupiać się będą przede wszystkim na wszechstronnej ochronie i odnowie skóry.



Rys. 1. Chemia – kosmetyki

W niniejszej pracy przedstawiono skład chemiczny i właściwości różnych kosmetyków, porównano je i dokładnie omówiono, co umożliwi pokazanie różnic w ich działaniu. Omówione również zostaną procesy technologiczne otrzymywania składników kosmetyków i ich wpływ na otaczające nas środowisko przyrodnicze. Na koniec zaprezentowano najczęściej i najrządziej używane substancje w branży kosmetycznej. Ukazane fakty pozwolą uwypuklić wady i zalety używania kosmetyków.

LITERATURA

[1] Sionkowska A., Chemia kosmetyczna. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2019.

Aleksander GŁOWACKI, Monika GAŚSIOROWSKA

Analiza strukturalna białka Cas9 pełniącego rolę endonukleazy w systemie CRISPR/Cas

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

W 2020 r. Emmanuelle Charpentier i Jennifer Doudna otrzymały Nagrodę Nobla z dziedziny chemii za opracowanie metody pozwalającej modyfikować genomy. CRISPR/Cas (bo tak nazywa się ta metoda) została zaczerpnięta ze świata bakterii i archeowców, które wykorzystują ją do obrony przed obcymi fagami i plazmidami. Jest to ich odpowiednik zwierzęcego systemu immunologicznego, który rozpoznaje i niszczy obce DNA. Szybko dostrzeżono potencjał tego mechanizmu i już w niedługim czasie po dokonaniu odkrycia metoda ta znalazła swoje zastosowanie w inżynierii genetycznej. Obecnie wykorzystywana jest do tworzenia transgenicznych zwierząt i roślin, a także w terapiach przeciwnowotworowych. Dodatkowo pojawiają się próby wykorzystania jej w leczeniu chorób o podłożu genetycznym. W metodzie CRISPR/Cas kluczową rolę pełni kompleks potocznie nazywany „nożycami molekularnymi”, złożony z endonukleazy Cas9 oraz sgRNA, krótkiego odcinka crRNA połączonego z tracrRNA, komplementarnego do sekwencji znajdującej się z docelowym DNA. Swoją nazwę zawdzięcza temu, że rozpoznaje dokładną sekwencję DNA i niszczy ją z niezwykłą precyzją. Pozwala to wprowadzać modyfikacje w ściśle określonych locus.

W swojej pracy chciałbym zwrócić uwagę na białko Cas9, które ze względu na swoją wielodomenową strukturę pełni istotną rolę w modyfikacji materiału genetycznego. W skład Cas9 wchodzi dwa płaty. Jeden z nich pełni funkcję nukleazy (NUC lobe), a drugi jest odpowiedzialny za rozpoznawanie i wiązanie sgRNA i DNA (REC lobe). Płat nukleazowy zbudowany jest m.in. z domen HNH i RuvC. HNH odpowiedzialne jest za cięcie DNA komplementarnego do sgRNA, a RuvC – nici niekomplementarnej. Obie domeny do działania potrzebują aktywatora w postaci jonów metali dwuwartościowych, najczęściej jonów magnezu. Prócz domen nukleazowych na końcu karboksylowym płata NUC znajduje się domena PI, odpowiedzialna za interakcję z PAM, czyli krótką sekwencją DNA pozwalającą białku Cas9 związać się z nicią docelową. Płat REC natomiast składa się z domen REC1 i REC2, przy czym REC2 nie pełni aż tak istotnej funkcji i może zostać usunięty bez znaczącego wpływu na aktywność Cas9. Prócz rozpoznawania i cięcia nici nukleotydowych białko Cas9 może być również wykorzystywane do procesów hamowania bądź aktywowania transkrypcji genów. Dezaktywacja białka Cas9 poprzez substytucję Asp10 i His840 na dwie alaniny sprawia, że przestaje ono spełniać funkcję nukleazy i staje się platformą zdolną do wiązania domen represorowych, hamujących proces transkrypcji, bądź domen transaktywujących, które usprawniają proces ekspresji genu. Powyższy opis pokazuje, jak bardzo złożone może być białko, jak wiele funkcji może ono pełnić i jak różne czynniki wpływają na jego funkcjonowanie [1–3].

LITERATURA

- [1] Józwiak A., Genetyka, <https://genetyka.bio/niesamowity-crispr-cas9-i-jego-zastosowania/>
- [2] Nishimasu H. i in., Crystal structure of Cas9 in complex with guide RNA and target DNA, *Cell* 2014, 156, 935–949.
- [3] Gilbert L.A. i in., CRISPR-mediated modular RNA-guided regulation of transcription in eukaryotes, *Cell* 2013, 154, 442–451.

Karol BERLIŃSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO

(Nie)odkryta atmosfera – jej bogactwo pod względem występujących związków i zachodzących reakcji

XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
e-mail nauczyciela: goskacz@gmail.com

Atmosfera ziemską, a ściślej troposferę, czyli jej najniższą położoną warstwę, w większości składa się z azotu i tlenu, ale w jej skład wchodzi również różne gazy szlachetne, jak ozon i wodór, a także liczne związki siarki i azotu. Warto także wspomnieć o gazach cieplarnianych. Najważniejszym z nich jest para wodna, a następnie ditlenek węgla – gaz emitowany w największych ilościach przez człowieka – oraz metan [1]. Do głównych związków siarki należy ditlenek siarki. Jego antropogeniczna emisja do atmosfery w wyniku m.in. spalania węgla, zawierającego pewne ilości disiarczku żelaza (pirytu), jest szczególnie groźna ze względu na ilość przemian, jakim może ulegać SO_2 . Na przykład pod wpływem ozonu lub rodnika hydroksylogowego może się przekształcać w SO_3 . Jest to jeden z mechanizmów prowadzących w konsekwencji do powstania kwaśnych opadów [1].

Tlenki azotu, zbiorczo opisywane wzorem NO_x , stanowią podstawowe źródło zanieczyszczeń powietrza zawierających azot. Powstają głównie w wyniku spalania paliw ciekłych i stałych. Pierwszym produktem utleniania jest NO , a następnie NO_2 . Tlenki azotu powstają też bezpośrednio w wyniku syntezy rodników tlenu i azotu. NO_x mogą bardzo łatwo w sobie przechodzić i ulegać przemianom do różnych związków, np. do kwasu azotowego(V). Prekursorem do tych reakcji jest fotoliza tlenku azotu(IV), w czasie której powstaje reaktywny atom tlenu [1].

Większość procesów zachodzących w atmosferze to reakcje fotochemiczne i rodnikowe. Produkty takich reakcji są zazwyczaj nietrwałe i wysokoenergetyczne, dlatego są one często mocnymi utleniaczami. Najsilniejszym z nich jest rodnik hydroksylogowy. Powstaje on głównie w wyniku reakcji atomu singletowego tlenu (jeden z produktów fotolizy ozonu) z parą wodną. Innym utleniaczem jest rodnik tritlenku azotu. Ich reakcje ze związkami organicznymi prowadzą do powstania licznych rodników organicznych [1].

Ciekawymi związkami są tzw. GLV (ang. *green leaf volatiles*), czyli substancje lotne z zielonych liści, głównie 5- i 6-węglowe aldehydy, alkohole, ketony i estry, emitowane przez rośliny w wyniku zranienia mechanicznego i stresu. Ulegają one w troposferze transformacjom w wyniku wymienionych wyżej reakcji [2]. Powstałe produkty, tzw. SOA (ang. *secondary organic aerosol*), czyli wtórny aerozol organiczny, stanowią główny składnik pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2.5}$, który przyczynia się do zwiększonego ryzyka zapadalności na choroby układu krążenia i układu oddechowego [3]. Za główne prekursorzy SOA uważa się izopren i monoterpény (głównie α -pinen), a za poziom SOA odpowiada przede wszystkim stężenie tlenków azotu [4].

LITERATURA

- [1] Naumczyk J., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
- [2] Sarang K. i in., Green leaf volatiles in the atmosphere – properties, transformation, and significance, *Atmosphere* 2021, 12, 1655.
- [3] Pye H.O. i in., Secondary organic aerosol association with cardiorespiratory disease mortality in the United States, *Nat. Commun.* 2021, 12, 7215.
- [4] Ng N.L. i in., Effect of NO_x level on secondary organic aerosol (SOA) formation from the photooxidation of terpenes, *Atmos. Chem. Phys.* 2007, 7, 5159–5174.

Rozalia ŁUSZCZAK, Barbara TAMBORSKA, Monika GAŚSIOROWSKA

Chemia w medycynie sądowej

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

W pracy przedstawiono, czym jest medycyna sądowa i jaką rolę pełni w niej chemia. Omówiono techniki wykrywania substancji za pomocą właściwych odczynników chemicznych. Przybliżono proces wykrywania: środków antydepresyjnych (haropeloidu, acebutololu i kwasu salicylowego) we włosach i paznokciach, mucyny i białka w ślinie oraz alkaloidów i leków w próbce moczu. Omówiono wykrywanie odcisków palców za pomocą odpowiednich związków chemicznych. Przybliżono temat osmologii i śladów osmologicznych (pojęcie, zabezpieczenie). Opisano również procedurę wykonania sekcji zwłok.



Rys. 1. Oględziny zwłok przed sekcją

LITERATURA

- [1] Jasiewicz B. i in., Chemia sądowa, Wydawnictwo UAM, 2017.
- [2] Bączyk R., Ślady osmologiczne, Wydawnictwo Szkoły Policji w Słupsku, 2011.

Dawid WÓJTOWICZ, Paweł PYŁKA, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT

Wpływ rodzaju pasty termoprzewodzącej na szybkość odprowadzania ciepła z radiatora

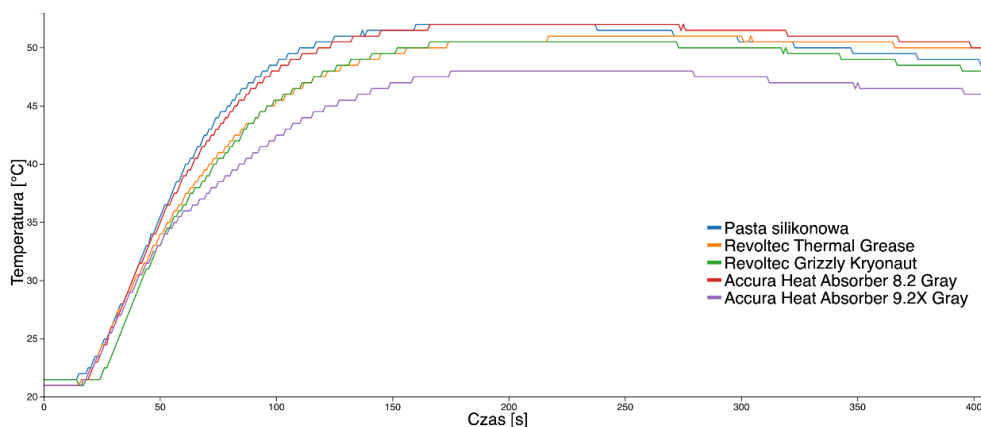
Centrum Edukacji Zdroje Sp. z o.o.
e-mail nauczyciela: agnieszkahnat@gmail.com

Pasta termoprzewodząca to plastyczna masa o dużym przewodnictwie cieplnym, stosowana w elektronice do pokrywania elementów silnie i szybko nagrzewających się w celu redukcji ciepła [1]. Użycie tego typu past pomiędzy radiatorami a odpromiennikiem ciepła procesora wpływa na lepszą i dłuższą pracę procesora.

Pasty termoprzewodzące składają się z silikonu, żywicy epoksydowej oraz materiałów przewodzących ciepło, jak: tlenki metali, ceramika, diamenty. W ramach realizowanego tematu zbadano wpływ rodzaju pasty termoprzewodzącej na szybkość odprowadzania ciepła z radiatora. Do badań wybrano następujące pasty:

- pastę silikonową firmy AG TermoPasty,
- Revoltec Thermal Grease firmy Revoltec zawierającą srebro,
- Kryonaut firmy Thermal Grizzly o składzie: <25% ZnO, > 65% Al, >10% siloksanów i silikonów,
- Accura Heat Absorber 8.2 Gray firmy Accura o składzie: 50% tlenków metali, 30% związków silikonowych, 20% związków węgla,
- Accura Heat Absorber 9.2X Gray firmy Accura o składzie: 55% tlenków metali, 25% związków silikonowych, 20% związków węgla (w tym 5–6% nanocząstek).

Pasty nanoszono pomiędzy układ dwóch radiatorów, w którym dolny radiator był częściowo zanurzony we wrzącej wodzie. Za pomocą czujników temperatury mierzono co 1 s temperaturę wody oraz temperaturę na górnym radiatorze. Na rys. 1 przedstawiono wyniki pomiarów temperatury na górnym radiatorze.



Rys. 1. Wpływ rodzaju pasty termoprzewodzącej na zdolność odbierania ciepła

Dane przedstawione na rys. 1 wskazują, że pasta Accura Heat Absorber 9.2X Gray charakteryzowała się największą zdolnością do odbierania ciepła. W doświadczeniu prowadzonym z wymienioną pastą w przedziale czasu od 60 do 403 s temperatura mierzona na górnym radiatorze była najniższa w porównaniu z pomiarami, w których użyto pozostałych past. Przypuszcza się, że tak wysoka zdolność do odbierania ciepła pasty Accura Heat Absorber 9.2X Gray wynika z bardzo wysokiej zawartości tlenków metali – 55% oraz z obecności węgla w postaci nanocząstek. Nanocząstki węgla osiągają przewodność cieplną nawet do 6000 W/mK (293 K), a więc znacznie wyższą od przewodności cieplnej np. srebra – 429 W/mK (293 K).

LITERATURA

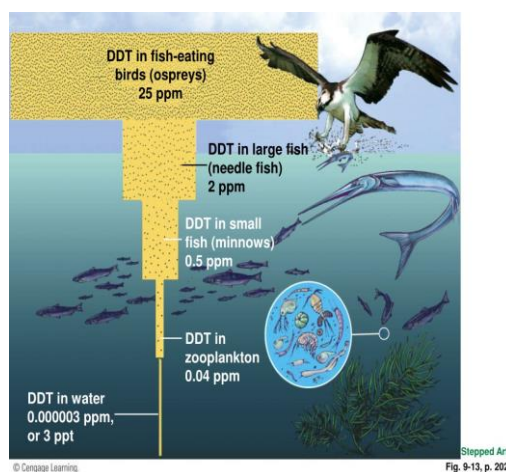
[1] <https://whatnext.pl/pasta-termoprzewodzaca-kompendium-wiedzy/> (dostęp: 28.01.2023).

Szymon BRAMMEN, Monika GAŚSIOROWSKA

Chemia w rolnictwie – korzyści i zagrożenia stosowania pestycydów

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Pestycydy to związki chemiczne (organiczne i nieorganiczne) wykorzystywane przede wszystkim w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym. Znalazły powszechne zastosowanie w celu utrzymania wysokiego jakościowo plonu, dzięki minimalizowaniu strat ściśle związanych z pojawianiem się chwastów oraz szkodników na polach uprawnych i plantacjach. Pestycydy są jednak bronią obosieczną, ich użycie wiąże się z szeregiem zarówno korzyści, jak i zagrożeń. W ostatnich latach wzrostu ich użycia możemy dopatrzeć się w krajach klimatu równikowego, w których są używane do zwalczania insektów przenoszących choroby tropikalne, siejące postrach wśród rdzennej ludności. Z pozytywnych skutków stosowania pestycydów odnotowano również wzrost higieny życia osobistego. Powszechne wykorzystanie środków ochrony roślin spowodowało spadek masowego pomoru zwierząt gospodarskich, nie wspominając o obniżeniu wskaźnika strat żywności podczas procesów magazynowania i transportu. Jednak pomimo niezaprzeczalnych zalet pestycydów ich długotrwałe stosowanie prowadzi do akumulacji związków ochrony roślin we wszystkich elementach składowych środowiska, co stanowi poważne zagrożenie dla organizmów niebędących celem zwalczania. Niektóre pestycydy takie jak DDT ulegają niebezpiecznym procesom biomagnifikacji.



Rys. 1. Biomagnifikacja DDT

Po dostaniu się do organizmu człowieka mogą powodować m.in. zmiany nowotworowe oraz wiele innych powikłań. W celu zapewnienia konsumentom bezpieczeństwa wiele krajów na świecie wdrożyło programy monitoringu poziomu zanieczyszczeń pestycydów. Ponieważ bardzo trudno jest kompleksowo ocenić zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi wynikające ze stosowania środków ochrony roślin, wszelkie działania związane z użyciem pestycydów powinny opierać się raczej na ocenach naukowych niż na względach komercyjnych. Ciągłe poszukiwanie nowych środków wynika z walidacji korzyści i zagrożeń związanych z ich wykorzystaniem, a także z faktu, iż szkodniki rozwijają odporność na niektóre substancje. Choć wiele środków stosowanych w ochronie roślin zostało wycofanych z obrotu, nadal aktualne są badania oceniające zagrożenie dla zdrowia, wynikające z gromadzenia się w środowisku tych substancji lub ich nielegalnego użycia.

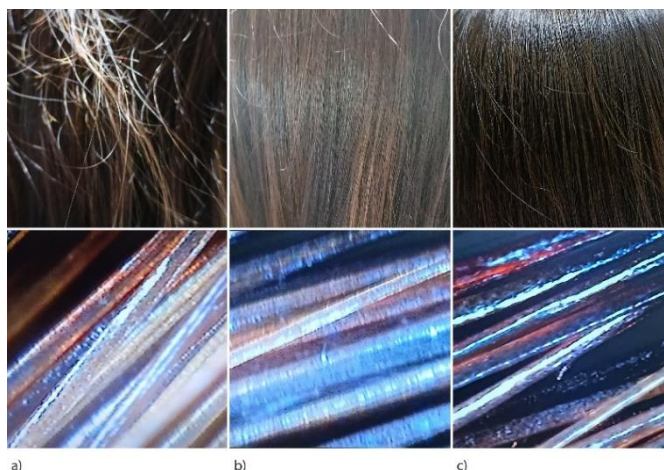
Zofia PILIPCZUK, Hanna WOJTAŚ, Agnieszka WOŁOSIAK-HNAT

Wpływ stężenia kwasu mlekowego na wygląd i strukturę włosów

Centrum Edukacji Zdroje Sp. z o.o.
e-mail nauczyciela: agnieszkahnat@gmail.com

Kwas mlekowy (2-hydroksypropanowy) jest związkiem chemicznym należącym do α -hydroksykwasów. Są to związki, w których grupa -OH jest przyłączona do atomu węgla znajdującego się obok grupy karboksylowej [1]. Z uwagi na keratolityczne działanie są stosowane w preparatach fryzjerskich. Działanie to polega na rozluźnieniu warstwy keranocytowej naskórka i ułatwieniu złuszczenia, co powoduje wygładzenie naskórka i zwiększenie jego przepuszczalności na składniki odżywcze. Kwas mlekowy dodatkowo stabilizuje lekko kwasowy odczyn płaszczą lipidowego włosów i ogranicza rozwój bakterii [2].

W celu oceny wpływu kwasu mlekowego na kondycję i strukturę włosów sporządzono szampon do włosów o stężeniach: 2% wag. i 4% wag. kwasu mlekowego. Preparaty te były stosowane przez 5 dni przez 2 osoby.



Rys. 1. Fotografie (a–c) włosów i zdjęcia wykonane za pomocą mikroskopu: a) przed zastosowaniem szamponu z kwasem mlekowym, b) po 2 dniach stosowania szamponu z 4% wag. kwasu mlekowego c) po 4 dniach stosowania szamponu z 4% wag. kwasu mlekowego

Przeprowadzone badania wykazały, że działanie szamponu z 2% wag. i 4% wag. kwasu mlekowego na włosy było podobne. Analiza fotografii (rys. 1) wskazuje, że już po 2 dniach stosowania kosmetyku o stężeniu 4% wag. kwasu mlekowego włosy stały się gładkie i bardziej elastyczne. Jest to spodziewany efekt, ponieważ kwas mlekowy posiada działanie nawilżające. Stężenie kwasu mlekowego w szamponie do włosów znacząco wpłynęło na pH kosmetyku – pH szamponu zawierającego 2% kwasu mlekowego wynosiło 6, a pH szamponu o stężeniu 4% kwasu mlekowego – 4. Przypuszcza się, że kwasowy odczyn obu preparatów fryzjerskich przyczynił się do nadania włosom połysku dzięki domknięciu łusek włosów.

W przypadku szamponu o wyższym, 4% wag. stężeniu kwasu mlekowego, po 5 dniach stosowania nastąpiło u jednej z badanych osób przesuszenie skóry głowy, u drugiej osoby – nadprodukcja sebum. Wnioskuje się, że efekt ten był spowodowany przez niskie pH szamponu. Szampony o pH 3,5–5,5 to tzw. szampony zakwaszające, które nie są zalecane do codziennej pielęgnacji włosów.

LITERATURA

- [1] Molski M., *Chemia piękna. Podział substancji ze względu na budowę i funkcje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
[2] Beer K., A single-center, open-label study on the use of injectable poly-L-lactic acid for the treatment of moderate to severe scarring from acne or varicella, *Dermatol Surg.* 2007, 33, 159–167.

Martyna WOJCIECHOWSKA, Aleksandra KARAS, Monika GAŚSIOROWSKA

Ile w tym jest chemii? Chemia w produktach spożywczych

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Zapewne większość z nas wiele razy słyszało z ust dorosłych słowa: „Nie jedz tego, bo to sama chemia” lub „Wiesz, ile w tym jest chemii?”. Ale czy tak naprawdę wiemy, co jemy i co z tego jest „chemią”? I jak to wszystko oddziałuje na nasze zdrowie? W naszej pracy przedstawiliśmy na przykładach produktów spożywczych, z którymi mamy styczność na co dzień, jakie podłoże chemiczne mają zawarte w nich substancje i w jaki sposób ich spożywanie wpływa na nasze samopoczucie. Projekt zawiera również rady, jak zakupy robić „z głową”, aby ograniczyć spożywanie niezdrowych dla naszego organizmu substancji. Dodatkowo plakat pragniemy wzbogacić o elementy graficzne, które zadbają o jego estetykę i urozmaicą przedstawiany temat. Substancje, jakie opisujemy, to m.in.:

- barwniki,
- kwasy,
- słodziki,
- konserwanty,
- stabilizatory.

W naszej pracy zdecydowałyśmy się umieścić wiele związków, przydatnych w życiu codziennym ciekawostek.



Rys. 1. Zbędne dodatki w żywności

LITERATURA

- [1] Zaidan G., Składniki. Osobliwa chemia tego, co jemy i czym się smarujemy, Wydawnictwo Marginesy, 2020.
[2] Grimm H.U., Chemia w żywieniu, Wydawnictwo Vital, 2021.
[3] Rada K., Fabicka J., Czytaj skład. Gotuj z głową!, Wydawnictwo Publicat, 2020.

Nikola MIJOWSKA, Agata PIOTROWSKA

Otrzymywanie nanorurek z materiałów odpadowych

Prywatne Liceum Ogólnokształcące im. Sybiraków w Szczecińskiej Szkole Florystycznej
e-mail nauczyciela: agatapiotrowska82@gmail.com

Pierwiastki występujące w odmianach, które różnią się właściwościami, to alotropia. Materiały takie jak diament, grafit, fulereny czy grafen stanowią odmiany alotropowe węgla. Bardzo ciekawą odmianą węgla są również nanorurki węglowe, które zostały odkryte w 1991 r. przez japońskiego naukowca S. Iijima [1]. Nanorurki otrzymuje się różnymi metodami, np. wyładowaniem w łuku elektrycznym, laserowym parowaniem czy też w wyniku chemicznego osadzania par [2]. Najczęściej stosowaną metodą jest właśnie chemiczne osadzanie par. Metoda ta polega na przeprowadzeniu procesu w 600–1200 °C w obecności gazu nośnego np. Ar, He, H₂ oraz metalicznego katalizatora. Polega ona na rozkładzie dozowanych do reaktora par związków chemicznych zawierających atomy węgla, z których w kolejnym etapie utworzone zostają nanorurki.

W przedstawionych badaniach wykorzystano odpadowe tworzywa sztuczne takie jak sieci rybackie bogate w poliamidy jako źródło węgla oraz odpady zawierające żelazo jako katalizator w środowisku gazu obojętnego do wytworzenia nanorurek węglowych. W procesie wytwarzania nanomateriału zoptymalizowano takie parametry procesu, jak: temperatura, zawartość żelaza i czas procesu. Otrzymane materiały scharakteryzowano za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej, spektroskopii ramanowskiej oraz dyfrakcji rentgenowskiej (XRD). W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że materiały odpadowe stanowią wartościowe źródła do otrzymywania nowych materiałów, w tym przypadku nanorurek węglowych.



Rys. 1. Proces wytwarzania nanomateriału

LITERATURA

- [1] Iijima S., Helical microtubules of graphitic carbon, *Nature* 1991, 354, 56–58.
[2] Huczko A. i in., Nanorurki węglowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2021.