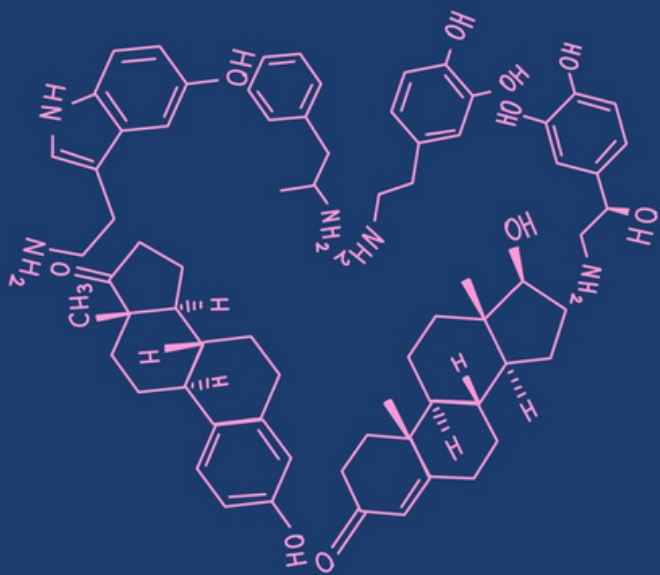


czasopismo szkolne

CHEM EWS

„Miłość w reakcji- chemia, która łączy”



- ♥ Chemia miłości- dlaczego się zakochujemy?
- ♥ Dlaczego czekolada jest tak smaczna?
- ♥ Kobiety w chemii.
- ♥ Trzej wizjonerzy, którzy wyprzedzili swój czas.

Luty 2026 - nr 2

OD REDAKCJI

Oddajemy do Waszych rąk drugi numer czasopisma „CHEMNEWS”. Luty i marzec to mieszanka wybuchowa! To wbrew pozorom dwa najbardziej „sercowe” miesiące w roku. Choć za oknem bywa różnie, u nas robi się gorąco! W tym wydaniu udowadniamy, że najlepsze rzeczy w życiu są proste: miłość, dobra pizza. Zaczynamy od Międzynarodowego Dnia Pizzy – bo czy jest lepszy sposób na celebrowanie życia niż włoski placek z ciągnącym się serem? Zaraz potem obchodzimy Walentynki - czy miłość to tylko kwestia serca? Naukowcy twierdzą, że to przede wszystkim zjawisko chemiczne. Zapraszamy do fascynującej podróży po biochemii zakochania, gdzie walentynkowa kolacja to tak naprawdę dostarczenie odpowiednich substratów do reakcji łańcuchowej, którą nazywamy miłością." Wraz z nadejściem marca – celebруем Dzień Kobiet, inspirując się historiami, które poruszają serca, piszemy o ich sile, pasjach i inspirujących historiach. Jest nam niezmiernie miło, że w ramach poszukiwań partnerów możemy zamieścić artykuł od Energetycznego Centrum Nauki w Kielcach - ośrodka popularyzującego wiedzę, który od lat stawia na innowacyjne metody edukacji poprzez eksperymentowanie. Wierzimy, że kluczem do zrozumienia świata jest praktyka i ciekawość. Dlatego też, chcemy wspólnie tworzyć przestrzeń wymiany doświadczeń, która inspiruje młode umysły i wspiera rozwój lokalnej społeczności. W Kąciku Maturzysty artykuł, który przybliży chemiczne podstawy powstawania paliw kopalnych. Miliony lat ewolucji i skomplikowanych procesów geologicznych, by w ciągu zaledwie dwóch stuleci spalić to, co ziemia ukrywała najgłębiej. Paliwa kopalne – węgiel, ropa i gaz ziemny – to fundament nowoczesnej cywilizacji, który jednocześnie stał się jej największym zagrożeniem. Polecamy Wam również ChemKrzyżówkę! Czy układ okresowy pierwiastków może być pasjonujący? Udowodnimy, że tak! W tym numerze przygotowaliśmy dla Was Chemdoku – łamigłówkę, w której zamiast liczb, rzędami i kolumnami rządzą symbole chemiczne. A w rubryce *English Corner* schodzimy do najgłębszych struktur materii. Czy zastanawialiście się kiedyś, co tak naprawdę definiuje pierwiastek? To nie wygląd, a liczba protonów – liczba atomowa stanowi "dowód osobisty" atomu, określając jego tożsamość. Wkraczamy w dynamiczny świat promieniotwórczości, gdzie niestabilne jądra spontanicznie emitują cząstki lub promieniowanie uwalniając energię.

Trwa nabór do zespołu redakcyjnego, wszystkich zainteresowanych zachęcamy do przesyłania swoich artykułów - jeśli masz pomysł na artykuł/stałą rubrykę to super ;) jeśli nie - to możesz być odpowiedzialny za prace techniczne związane ze składem kolejnego numeru pisma (kwiecień 2026). Współpraca może być stała, okresowa jak i jedno- razowa, mamy nadzieję, że podejmowane działania pozwolą nam na podnoszenie jakości naszego czasopisma. Zapraszamy do lektury!

Zespół redakcyjny: Katarzyna Iwon, Weronika Wojtaś, Maria Banasik, Paweł Łakomiec, Patrycja Starościak, Szymon Solakiewicz, Miłosz Malec, Aleksander Sztandera, Nadia Lasota.

Opiekun Kamil Czech

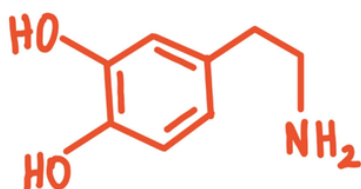
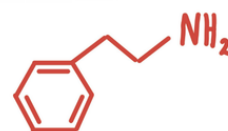
CHEMIA MIŁOŚCI

**Jakie hormony towarzyszą nam kiedy zakochujemy się,
a jakie kiedy jesteśmy w dojrzałej relacji?**

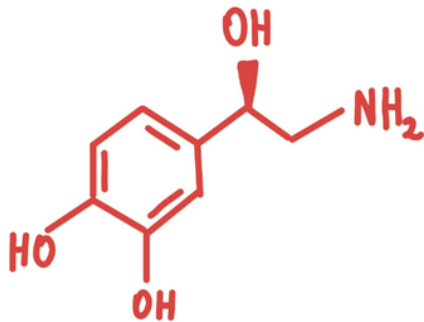
Zakochanie to nie tylko emocjonalne przeżycie, lecz także efekt działania złożonych procesów chemicznych zachodzących w organizmie człowieka. W tym okresie mózg zaczyna intensywnie wydzielać hormony oraz neuroprzekaźniki, które mają bezpośredni wpływ na nastrój, zachowanie i sposób postrzegania drugiej osoby. Substancje te odpowiadają za uczucie euforii, radości oraz silnej potrzeby bliskości, charakterystyczne dla pierwszych etapów relacji. Procesy chemiczne związane z miłością wpływają również na funkcjonowanie układu nerwowego. Zmienia się sposób podejmowania decyzji, poziom koncentracji oraz reakcje emocjonalne. Z tego powodu osoby zakochane często wykazują większą wrażliwość emocjonalną i skłonność do idealizowania partnera. Zjawiska te mają swoje biologiczne uzasadnienie i są naturalną reakcją organizmu. Szczególnie wyraźnie można je zaobserwować w okresie walentynek, kiedy relacje międzyludzkie i wyrażanie uczuć wysuwają się na pierwszy plan. Święto to, kojarzone z romantycznymi gestami, stanowi okazję do zwrócenia uwagi na naukowe podstawy miłości. Choć walentynki mają wymiar symboliczny, towarzyszące im emocje wynikają z konkretnych reakcji chemicznych zachodzących w mózgu. Wraz z upływem czasu intensywność zakochania ulega stopniowym zmianom. Po początkowej fazie euforii następuje etap stabilizacji, w którym dominują hormony odpowiedzialne za poczucie bezpieczeństwa i trwałości relacji. Pokazuje to, że miłość nie jest stanem niezmiennym, lecz dynamicznym procesem zależnym od pracy organizmu. Mimo że uczucia często postrzegane są jako sfera czysto emocjonalna, ich istnienie opiera się na precyzyjnie działających mechanizmach biologicznych i chemicznych.

Chemia miłości jest wynikiem hormonów działających na zakochanych. Organizm każdego człowieka produkuje inne ilości hormonów miłości, dlatego objawy zakochania mogą różnić się nasileniem. Jedni nie mogą zebrać myśli, a inni wykonują swoje obowiązki bez zarzutu. Kiedy się zakochujemy, w organizmie wytwarzane są duże ilości fenyloetyloaminy (PEA).

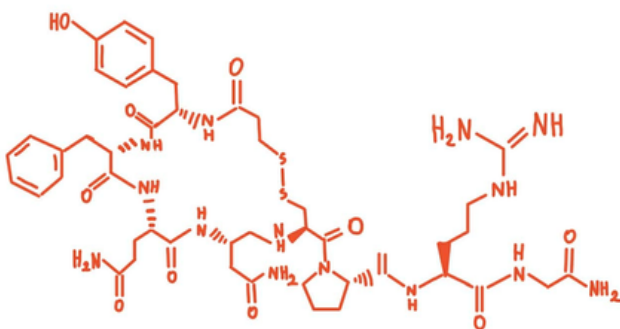
To właśnie ten związek dodaje optymizmu i energii. Zakochani mogą nie przesypiać nocy i nie odczuwają zmęczenia. Ich serce bije szybciej- mają poczucie, że dla partnera mogą zrobić wszystko. Stan euforii przy jej wydzielaniu zwiększa się przy każdym kontakcie z ukochanym lub ukochaną. PEA działa podobnie jak narkotyk, ale bez szkody dla organizmu. Jest jednym z głównych składników tzw. chemii miłości.



Mocna tęsknota za ukochanym i ciągłe myślenie o partnerze to wynik działania **dopaminy**. Ta substancja wywołuje przyspieszone bicie serca i chęć spędzenia jak największej ilości czasu z ukochanym. Działa podobnie do amfetaminy i sprawia, że nie widzi się wad drugiej osoby. Odbiera apetyt i może wywoływać drżenie rąk, przyspieszony oddech, a nawet kołatanie serca. Odpowiada również za strach przed utratą partnera.

NCCc1c[nH]c2cc(O)ccc12

Zakochanie nie trwa wiecznie, ponieważ organizm stopniowo uodparnia się na działanie fenyletyloaminy. Okres emocjonalnej burzy może trwać od półtora roku do czterech lat. Po tym czasie, jeśli związek ma przetrwać, do gry muszą wkroczyć inne hormony – oksytocyna i wazopresyna.



Podczas gdy oksytocyna i wazopresyna sprzyjają trwałości związku, **endorfiny** odgrywają rolę w utrzymywaniu poczucia szczęścia i harmonii. Endorfiny to naturalne opioidy produkowane przez organizm, które wywołują uczucie relaksu, euforii oraz redukują stres. Ich działanie przypomina morfinę, dzięki czemu przyczyniają się do uczucia spokoju i bezpieczeństwa w długotrwałych związkach. Wysoki poziom endorfin sprawia, że partnerzy czują się komfortowo w swoim towarzystwie, co pozwala im budować głęboką i stabilną relację.



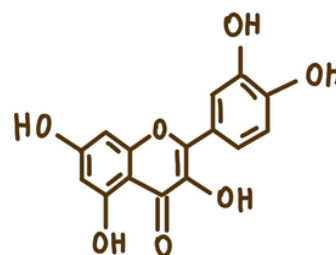
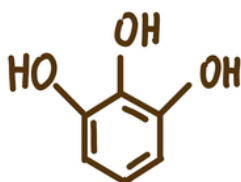
CHEMIA CZEKOLADY

Pamiętacie ten moment, gdy łamiecie tabliczkę świeżej, rzemieślniczej czekolady? Ten dźwięk – suchy, zdecydowany trzask – to obietnica podróży. W tym numerze zabieramy Was w podróż do wnętrza ziarna kakaowca. 12 kwietnia obchodzony jest Międzynarodowy Dzień Czekolady. Niech podniesie rękę ten, kto nie ma ochoty na celebrowanie takiej okazji. Jej jedzenie raz na jakiś czas jest wskazane nawet osobom na diecie. Czekolada ma długą historię. Na początku nie była jednak słodką przekąską i dodatkiem do dań i deserów, ale gorzko-pikantnym napojem, pitym przez Majów i Azteków. Dzisiejsza postać czekolady pojawiła się w Europie w XVI wieku, a jej popularność na dworach wzrosła dopiero sto lat później. Wtedy też produkowano czekoladę na skalę przemysłową, wykorzystując cukier i formując słodki kruszec w fantazyjne kształty. To zasługa nadwornego mistrza kuchni Ludwika XIII o nazwisku Pralin. Jest też niezastąpionym składnikiem różnego rodzaju posypek i dekoracji słodkich wyrobów. Ale pewnie niewielu z nas zdaje sobie sprawę, że gorzka czekolada w postaci gęstego sosu może również pasować do różnych rodzajów mięs: wieprzowiny czy drobiu. Chociaż europejskie manufaktury słyną z jej przetwórstwa, to fundamentem światowego rynku czekolady jest zaledwie kilka krajów. Wybrzeże Kości Słoniowej i Ghana, odpowiadające za ponad połowę globalnych zbiorów, od lat dominują w produkcji ziarna kakaowego. Jednak na mapie potentatów coraz pewniej zaznacza swoją obecność Ekwador, oferując ziarna najwyższej jakości. Czy wiesz, że tylko około 5% światowej produkcji kakao to odmiany "fine flavor" (szlachetne)? Reszta to głównie masowy surowiec. Aby świadomie wybierać czekoladę, warto znać podstawowy podział na "króla kakao" – delikatne Criollo, wszechstronne i popularne Forastero oraz stanowiące balans między nimi Trinitario.

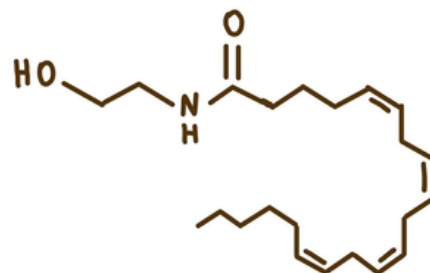
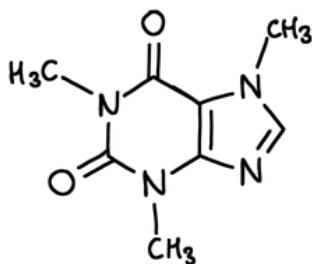
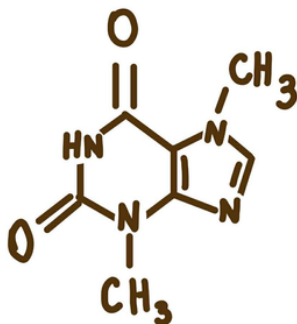
Czekolada to znacznie więcej niż słodka przekąska – to fascynująca matryca chemiczna. Jej zapach, smak i konsystencja nie wynikają bezpośrednio ze składu ziaren kakaowca. Wytwarzana z ziaren *Theobroma cacao*, jest wynikiem złożonych procesów, którym są one poddawane podczas produkcji. Każdy etap drogi od surowego ziarna do gotowej tabliczki wiąże się z konkretnymi przemianami chemicznymi (fermentacja, prażenie i konszowanie) podczas których zachodzi m.in. reakcja Maillarda, budująca jej charakterystyczny aromat.



Kakaowiec w języku greckim oznacza „pokarm bogów”. Drzewa te rosną w klimacie tropikalnym, w pasie 20 stopni szerokości geograficznej północnej i południowej od równika. Ziarna są nasionami ukrytymi wewnątrz dużych owoców (strąków), otoczonych białym, słodkim miąższem. Cechują się głębokim, gorzkim smakiem z nutami orzechowymi. Są bogate w związki biologicznie czynne. Zawierają witaminy z grupy B oraz witaminę E, a także wiele makro- i mikroelementów, takich jak żelazo, cynk, potas czy miedź. Szczególnie istotny jest magnez, który odgrywa ważną rolę w pracy układu nerwowego i mięśni - a do tego działa pobudzająco. W składzie kakao znajdują się również polifenole i flawonoidy, czyli silne przeciwutleniacze, a oprócz tego błonnik, białka, cukry oraz tłuszcze kakaowe.

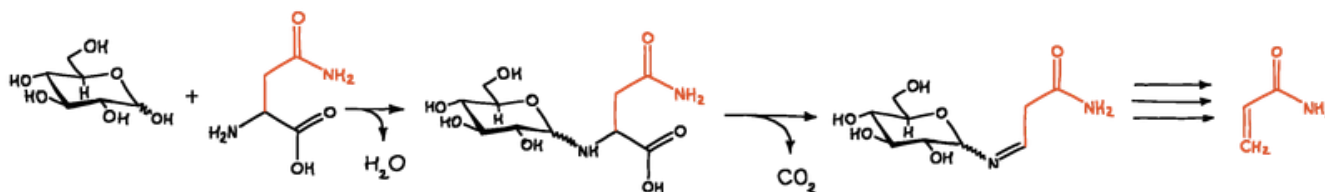


Charakterystycznymi związkami są też alkaloidy — teobromina i kofeina — które działają pobudzająco i wpływają na organizm podobnie jak związki obecne w kawie czy herbacie.



Ciekawostką jest obecność **anandamidu** — substancji powiązanej z poprawą nastroju i zmniejszeniem napięcia. Warto dodać, że surowe kakao nie smakuje jak czekolada — jest wyraźnie gorzkie i cierpkie. Typowy aromat pojawia się dopiero po dalszej obróbce.

Jednym z najważniejszych etapów produkcji jest **prażenie ziaren**. Wysoka temperatura **uruchamia wtedy reakcje chemiczne między cukrami i aminokwasami, znane jako reakcje Maillarda. To właśnie one odpowiadają za tworzenie charakterystycznego aromatu i smaku czekolady.** Powstaje wiele nowych związków zapachowych, które dają nuty karmelowe, orzechowe i lekko kawowe.



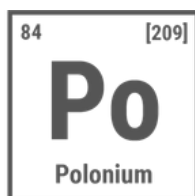
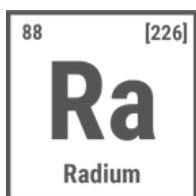
Prażenie powoduje też kilka innych zmian: zmniejsza się **kwaśność ziaren**, częściowo rozpadają się związki odpowiedzialne za nadmierną gorycz, zachodzi karmelizacja cukrów, a barwa staje się ciemniejsza i bardziej intensywna. Bez tego etapu smak czekolady byłby płaski i mało wyrazisty. **Masło kakaowe** stanowi około połowę masy ziarna. Jest to **mieszanina tłuszczów** zbudowanych z **triglicerydów** o dość nietypowych właściwościach. Może krystalizować w kilku różnych formach, ale tylko jedna z nich daje idealną strukturę czekolady — gładką powierzchnię, połysk i charakterystyczną łamliwość. Temperatura topnienia masła kakaowego jest zbliżona do temperatury ludzkiego ciała. Dzięki temu czekolada pozostaje twarda w temperaturze pokojowej, ale łatwo rozpuszcza się w ustach. To efekt budowy cząsteczek tłuszczu i sposobu, w jaki układają się one w kryształy podczas produkcji.

Czekolada mleczna i biała - różnice składu

Poszczególne rodzaje czekolady różnią się przede wszystkim składem. Czekolada mleczna zawiera miazgę kakaową, masło kakaowe, cukier oraz składniki mleka. Dodatek mleka łagodzi smak i zmniejsza odczuwaną gorycz, dlatego jest ona zwykle delikatniejsza od czekolady gorzkiej. Biała czekolada nie zawiera miazgi kakaowej — powstaje z masła kakaowego, cukru i mleka. Z tego powodu nie ma ciemnego koloru ani dużej ilości polifenoli i teobrominy. Jej smak jest bardziej kremowy i słodszy. Ogólnie można przyjąć, że im większa zawartość kakao w produkcie, tym więcej związków bioaktywnych i bardziej intensywny smak.



KOBIETY W CHEMII



Chemia często kojarzona jest z nazwiskami mężczyzn, lecz historia tej nauki nie byłaby kompletna bez wkładu kobiet, które mimo licznych barier odegrały kluczową rolę w jej rozwoju. Wraz ze zbliżającym się Dniem Kobiet warto wspomnieć o roli kobiet w świecie chemii. Przez długi czas kobiety nie miały dostępu do edukacji wyższej ani laboratoriów badawczych. Nawet gdy prowadziły przełomowe badania, ich osiągnięcia bywały pomijane lub przypisywane mężczyźnie. Mimo to wiele z nich nie zrezygnowało z pasji do nauki i zapisało się na kartach historii chemii. Najbardziej znaną chemiką na świecie jest bez wątpienia Maria Skłodowska-Curie. Była pionierką badań nad promieniotwórczością oraz odkrywczynią dwóch pierwiastków – polonu i radu. Jako jedyna osoba w historii otrzymała Nagrodę Nobla z dwóch różnych dziedzin nauk przyrodniczych: fizyki i chemii. Jej praca nie tylko poszerzyła wiedzę chemiczną, ale także zapoczątkowała rozwój radioterapii w medycynie.

Warto pamiętać również o innych kobietach, które miały ogromny wpływ na chemię:

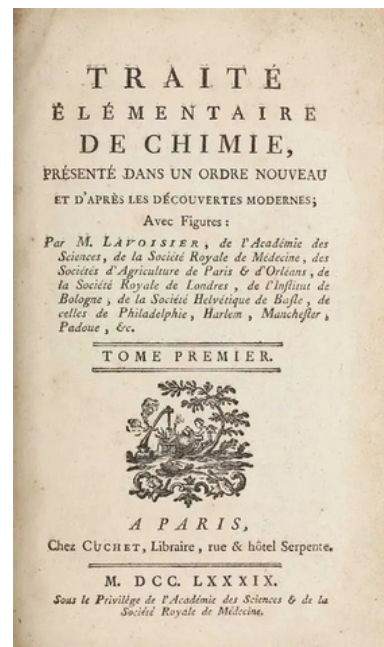
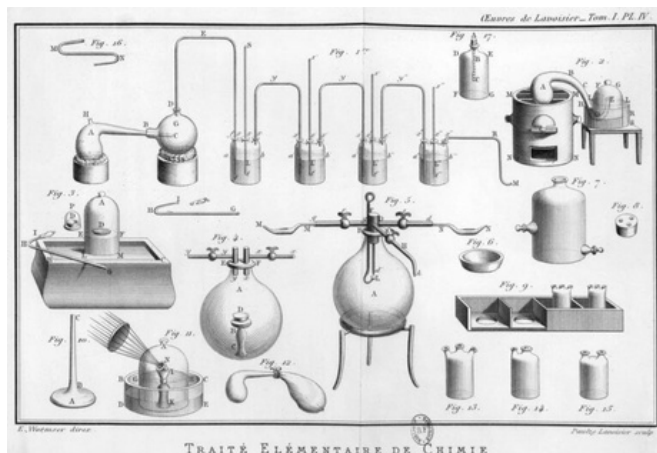
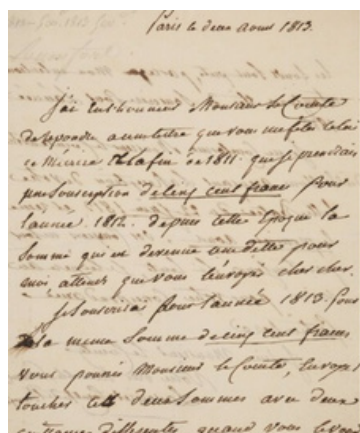
- Rosalind Franklin- Pracowała w Brytyjskim Towarzystwie Badań nad Wykorzystaniem Węgla oraz w paryskim Krajowym Centrum Badań Naukowych, gdzie nauczyła się analizy budowy cząsteczek chemicznych za pomocą rentgenografii strukturalnej, którą to technikę znacznie udoskonała. Dokonała tego, pracując w King's College wraz z Maurice'em Wilkinsem.



Marie-Anne Paulze Lavoisier - matką współczesnej chemii. Wyszła za mąż za dwudziestoośmioletniego przyjaciela rodziny i właściciela udziałów w Ferme générale, Antoine'a Lavoisiera. Pomysł wyszedł ze strony ojca Marie-Anne, który tym samym próbował uchronić córkę przed małżeństwem z trzykrotnie od niej starszym hrabią d'Amerval. Marie-Anne kontynuowała naukę po ślubie, koncentrując się na dziedzinach, które zajmowały jej męża, czyli filozofii i naukach ścisłych. Nauczyła się niemieckiego i łaciny, by mieć dostęp do najważniejszych tekstów naukowych epoki. By wesprzeć męża, przyswoiła sobie także angielski, z którego później tłumaczyła dla niego prace naukowe. Pobierała także lekcje rysunku u Jacques-Louisa Davida.



W 1775 małżeństwo przeniósło się do Paryża. Marie-Anne została asystentką męża, pomagając mu przy eksperymentach w laboratorium. Ilustrowała także jego artykuły i szkicowała przebieg eksperymentów oraz użyte przyrządy. Jej prace można zobaczyć m.in. w *Traité Élémentaire de Chimie* (1789) – pierwszym nowoczesnym podręczniku chemii. Akwarele, które stworzyła jako pierwowzory do swoich rycin zawartych w podręczniku, znajdują się dziś bibliotece Uniwersytetu Cornella. Zajmowała się również tłumaczeniem z angielskiego prac dotyczących chemii.



Ida Eva Noddack z d. Tacke

Niemiecka chemiczka; wraz z Walterem Noddackiem i Otto Bergiem odkryła w 1925 roku **pierwiastek o liczbie atomowej 75, który naukowcy następnie wyizolowali w 1928 roku**. Pierwiastek ten został nazwany **rhenum** co oznacza „Ren”.



Inne znane kobiety współczesnej nauki ich osiągnięcia

May-Britt Moser - dzięki niej wiemy, jak mózg tworzy mapę otoczenia

Florence Bascom - pomogła nam zrozumieć, jak tworzą się góry

Marjory Stoneman Douglas - walczyła o przyrodę, równość i prawa kobiet

Cecilia Payne-Gaposchkin - wytłumaczyła, z czego zbudowane jest Słońce

Rita Levi-Montalcini - autorka przełomowych badań nad układem nerwowym

Chien-shiung Wu - pomogła rozpracować proces wzbogacania uranu

Katherine Johnson - sprowadzała astronautów na Ziemię

Rosalyn Yalow - opracowała kluczową technikę diagnozowania poważnych chorób i defektów

Esther Lederberg - odkryła, że bakterie potrafią losowo mutować

Annie Easley - pomogła napisać kod dla rakiety

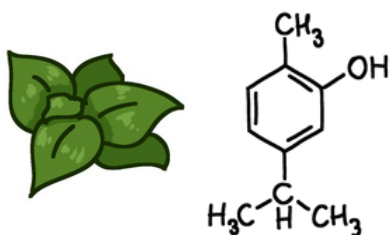
Patricia Bath - jej wynalazek pomaga leczyć poważną chorobę wzroku

Francoise Barre-Sinoussi - dzięki niej wiemy, co powoduje AIDS

CHEMIA PIZZY

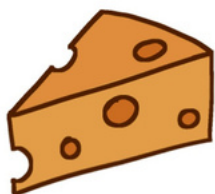
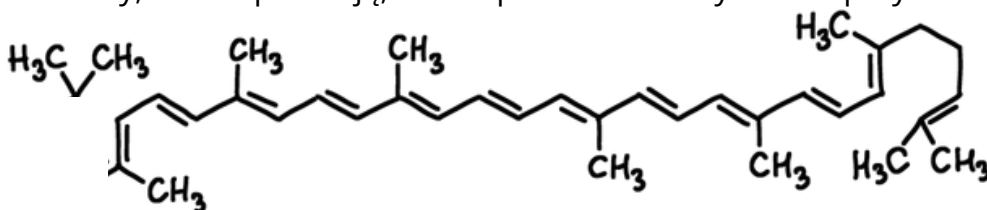
9 lutego na całym świecie obchodzony jest Międzynarodowy Dzień Pizzy. Historia pizzy sięga jeszcze czasów przed naszą erą. Co ciekawe, danie ma swoje korzenie nie we Włoszech, a w Grecji. Dopiero około 500 r. p.n.e. dotarła stamtąd do Rzymu. To jednak nie Grecy, a Włosi uczynili pizzę swoją potrawą narodową. Pizza jadana niezbyt często jest zdrowa - wszystko zależy między innymi od dodatków oraz ilości sosów. Najlepiej zrobić ją samemu, wtedy mamy większą pewność co do składników. Choć razem tworzą kompozycję idealną, osobno mogą uwodzić nasze zmysły z równie wielką mocą.

Ciasto na pizzę to mała fabryka chemiczna. Drożdże zamieniają cukry zawarte w mące w dwutlenek węgla i alkohol – to dzięki nim ciasto rośnie i staje się puszyste. Gluten, białko zawarte w mące, tworzy sieć, która utrzymuje gaz oraz nadaje elastyczność. Podczas pieczenia zachodzi też reakcja Maillarda – białka łączą się z cukrami, tworząc złocistą skórkę o charakterystycznym aromacie.



Naukowcy z Long Island University w Nowym Jorku wzięli pod lupę karwakrol – organiczny związek chemiczny, który obfituje w oregano. Sprawdzili jego działanie w laboratorium i dodali go do komórek raka prostaty. Okazało się, że karwakrol przyczynił się do obumierania koórek nowotworowych, a już po czterech dniach po tych komórkach nie było śladu!

Naukowcy z Mediolanu przeprowadzili badania dotyczące spożywania pizzy. Okazało się, że ryzyko zawału przy sporadycznym jej spożywaniu obniżyło się o 22% a przy jej regularnym spożywaniu aż o 38%. Spożywający pizzę częściej niż dwa razy w tygodniu obniżyli ryzyko zawału o ponad 50%! Wytlumaczeniem jest zawarty w pomidorach likopen mający działanie antyoksydacyjne. Pomidory zawierają również specjalne aminokwasy, które sprawiają, że nie możemy im się oprzeć. Sos to nie tylko dodatek – to chemia smaku. Pomidory są kwaśne, a ich kwasy podkreślają inne smaki. Podgrzewanie karmelizuje cukry, dodając słodyczy i głębi. Dodatkowo, ciepło uwalnia olejki eteryczne i aromaty, które sprawiają, że sos pachnie intensywnie i apetycznie.



Ser to król pizzy pod względem chemii. Kazeina, główne białko w serze, tworzy strukturę ciągnącą się przy topnieniu. Tłuszcz w serze nadaje kremowość, a pod wpływem wysokiej temperatury zachodzi częściowa reakcja Maillarda, która tworzy złociste pęcherzyki i wzmacnia smak umami. Właśnie dlatego ser ciągnie się i pachnie tak apetycznie.

Dodatki do pizzy w dużej mierze decydują o jej smaku. Pepperoni i grzyby zawierają kwas glutaminowy, który odpowiada za smak umami, wzmacniający wrażenie „pełnego” i intensywnego smaku. Podczas pieczenia związki te koncentrują się, dzięki czemu pizza staje się bardziej aromatyczna. Warzywa pod wpływem wysokiej temperatury zmieniają swoje właściwości chemiczne. Cukry w cebuli ulegają karmelizacji, nadając jej słodycz, a odparowanie wody sprawia, że smak i aromat warzyw stają się bardziej wyraziste. Zioła i przyprawy zawdzięczają swój zapach olejkom eterycznym, które uwalniają się podczas pieczenia, jednak zbyt wysoka temperatura może je osłabić, dlatego świeże zioła często dodaje się po upieczeniu.



Trzej wizjonerzy, którzy wyprzedzili swój czas

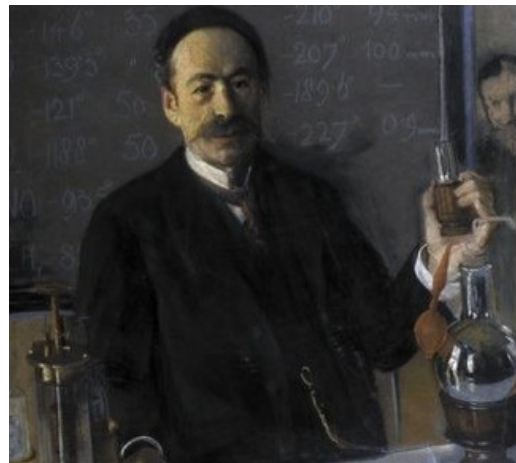
Olszewski, Łukasiewicz i Wolfke – polskie idee, które zmieniły świat

Historia nauki kojarzy się najczęściej z kilkoma wielkimi nazwiskami. Maria Skłodowska-Curie czy Mikołaj Kopernik to postacie bezdyskusyjnie wybitne, ale polska nauka ma na swoim koncie znacznie więcej przełomowych odkryć – często mniej znanych, a równie fascynujących. Wiele polskich uczonych pracowało w trudnych warunkach historycznych, część z nich tworzyła na emigracji, a ich osiągnięcia bywały przypisywane innym krajom lub po prostu ginęły w cieniu dziejowych zawieruch. Przywracanie pamięci o tych naukowcach to nie tylko lekcja historii, ale też inspiracja. To dowód, że odważne idee i innowacyjne myślenie rodziły się – i wciąż rodzą – także w Polsce. Warto więc poznać bliżej trzy niezwykle postacie, których dorobek do dziś wpływa na nasze życie.

Karol Olszewski (1846–1915) – człowiek, który ujarzmił ekstremalne zimno.

Jeden z najwybitniejszych polskich uczonych przełomu XIX i XX wieku – chemik, fizyk i profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego. To właśnie on, wspólnie z Zygmuntem Wróblewskim, dokonał w 1883 roku czegoś, co wcześniej uważano za niemożliwe: skroplił tlen, a wkrótce potem także azot i inne gazy. Tym samym udowodnił, że tzw. „gazy trwałe” nie istnieją, dając początek nowej dziedzinie nauki – kriogenice, czyli badaniom nad materią w bardzo niskich temperaturach. Odkrycie to otworzyło drogę do rozwoju technologii, bez których trudno dziś wyobrazić sobie

medycynę, przemysł czy badania kosmiczne. Olszewski był autorytetem światowej klasy. Do jego laboratorium trafiały próbki od uczonych z całej Europy, w tym przyszłych noblistów. Co ciekawe, większość aparatury badawczej konstruował i modyfikował sam. Jako pierwszy w Polsce wykonał również zdjęcie rentgenowskie – zaledwie kilka tygodni po odkryciu promieni X przez Wilhelma Röntgena. Był naukowcem napędzanym nie ambicją czy sławą, lecz czystą ciekawością świata.



Ignacy Łukasiewicz (1822–1882) – wynalazca, który rozświetlił

Swoją drogę do wielkich odkryć rozpoczął... w aptece. Jako farmaceuta zainteresował się ropą naftową, która w połowie XIX wieku była stosowana głównie jako specyfik leczniczy. Łukasiewicz dostrzegł jednak jej znacznie większy potencjał. W 1853 roku opracował metodę destylacji ropy, uzyskując naftę – paliwo bezpieczniejsze, wydajniejsze i czystsze niż dotychczasowe źródła światła. W tym samym roku zapłonęła pierwsza lampa naftowa jego projektu, uznawana dziś za symboliczny początek przemysłu naftowego. Łukasiewicz nie poprzestał na samym wynalazku. W Bóbrce koło Krosna współtworzył pierwszą na świecie kopalnię ropy naftowej, a w Ulaszowicach – rafinerię. Był także przedsiębiorcą o wyjątkowo nowoczesnym podejściu: dbał o pracowników, inwestował w edukację i infrastrukturę, wspierał lokalne społeczności. Jego działalność pokazuje, że rozwój technologii może iść w parze z odpowiedzialnością społeczną.

Mieczysław Wolfke (1883-1947)- naukowiec,

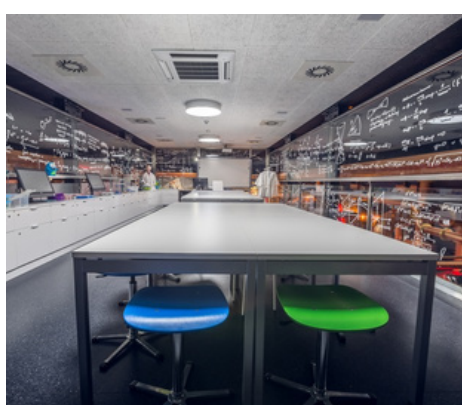
który zobaczył przyszłość Był fizykiem i wizjonerem, którego pomysły często wyprzedzały epokę o całe dekady. Już w 1920 roku opisał teoretyczne podstawy zapisu obrazu trójwymiarowego za pomocą interferencji światła – koncepcję, którą dziś znamy jako holografię. Technologia ta została zrealizowana dopiero po II wojnie światowej. Zaskakiwał także swoimi prognozami dotyczącymi rozwoju mediów. W latach 30. XX wieku przewidywał istnienie „telewizji kieszonkowej”, transmisji satelitarnych czy nagrywania programów – rozwiązań, które dziś uznajemy za oczywiste. Równocześnie prowadził pionierskie badania nad ciekłym helem, odkrywając jego odmiany i badając własności materii w ekstremalnie niskich temperaturach. Jego historia przypomina, jak ważna w nauce jest wyobraźnia i odwaga stawiania śmiałych hipotez – nawet wtedy, gdy technologia nie nadąza jeszcze za ideą.



Nauka, która inspiruje – także dziś

Dorobek Olszewskiego, Łukasiewicza i Wolfkego pokazuje, że polscy naukowcy mieli ogromny wpływ na rozwój cywilizacji – od energii i paliw, przez technologie niskich temperatur, aż po nowoczesne metody obrazowania. To właśnie takie historie udowadniają, że nauka nie jest abstrakcyjna ani oderwana od codziennego życia.

O tych i wielu innych fascynujących postaciach można dowiedzieć się więcej podczas warsztatów popularnonaukowych w Energetycznym Centrum Nauki w Kielcach, przy ulicy Olszewskiego 6. Centrum powstało z myślą o popularyzacji nauki, szczególnie zagadnień związanych z energią – jej powstawaniem, przetwarzaniem i wykorzystaniem. ECN stawiana na naukę przez doświadczenie: eksperymenty, interaktywne stanowiska i zajęcia, które pokazują, że fizyka i chemia mogą być zrozumiałe, angażujące i po prostu ciekawe. Zaprasza dzieci, młodzież i dorosłych – wszystkich, którzy są ciekawi świata. Jeśli więc nauka ma dla Was smak przygody, Energetyczne Centrum Nauki to miejsce, które warto odwiedzić.



KĄCIK MATURZYSTY

Paliwa kopalne i ich przetwarzanie

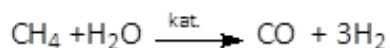
Trudno wyobrazić sobie życie bez energii elektrycznej, ogrzewania, środków transportu, komunikacji telefonicznej czy elektronicznej. Większość wykorzystywanej przez nas na co dzień energii elektrycznej pochodzi ze spalania paliw kopalnych, których głównymi składnikami są pierwiastek chemiczny węgiel i zawierające go związki chemiczne. Do paliw kopalnych zalicza się gaz ziemny, ropa naftowa, torf i węgle kopalne. Paliwa kopalne występują więc we wszystkich stanach skupienia i zawierają organiczne związki węgla.

Gaz ziemny jest mieszaniną gazów, jego głównym składnikiem jest metan. Może on stanowić 39-99% gazu ziemnego, zależy to od miejsca wydobycia. Jest gazem palnym dlatego stosuje się m.in. do ogrzewania mieszkań i napędzania silników samochodowych. Pozostałe składniki to mieszanina niższych alkanów oraz inne gazy w postaci domieszek, np. azot, siarkowodor czy hel. Złoża gazu ziemnego występują najczęściej wspólne ze złożami ropy naftowej, a także w kopalniach węgla kamiennego oraz w skałach nazywanych łupkami. Z tego powodu gaz ziemny nazywa się też gazem kopalnianym lub łupkowym. Stanowi on poważne zagrożenie dla pracujących pod ziemią górników, gdyż uwalniający się metan tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową (5-15% objętościowy). W razie pożaru gaszenie gazu ziemnego trzeba rozpocząć od odcięcia jego dopływu. Najskuteczniejszym środkiem gaśniczym jest w tym wypadku proszek gaśniczy. Płomienie palącego się gazu mogą osiągać temperaturę nawet 1200°C, a promieniowanie cieplne może być wyczuwalne nawet w odległości 300m od miejsca pożaru.

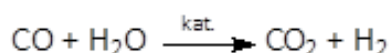
Gaz ziemny po wydobyciu poddaje się oczyszczaniu, usuwając z niego m. in. siarkowodor, którego obecność w gazie podczas spalania powodowałaby powstawanie toksycznych tlenków siarki. Oddziela się również cięższe węglowodory, np. propan i butan, wykorzystywane później jako tzw. gaz płynny (LPG). W Polsce gazem wykorzystywanym w gospodarstwach domowych podłączonych do centralnych instalacji gazowych jest metan (CNG). Ci z Was u których w domach kuchenki gazowe funkcjonują w oparciu o gaz z butli – propan-butan, korzystają z gazu LPG. Oczyszczony gaz ziemny jest bezbarwny i bezwonny. Ze względów bezpieczeństwa poddaje się go jednak procesowi nawaniania, który polega na wprowadzaniu do gazu niewielkiej ilości substancji o charakterystycznym, nieprzyjemnym zapachu. Dzięki temu można wyczuć ulatniający się gaz – stanowiący zagrożenie życia. Dlatego należy systematycznie kontrolować szczelność przewodów gazowych.

Najważniejszym procesem przeróbki oczyszczonego gazu ziemnego jest jego reforming parowy, określany również jako konwersja metanu z parą wodną. Jest procesem uzyskiwania gazu syntezowego będącego mieszaniną tlenku węgla(II) i wodoru. Gaz ten wykorzystuje się w syntezie chemicznej, m.in. do produkcji węglowodorów metodą Fischera – Tropsha czy metanolu.

Reforming parowy gazu ziemnego przebiega w wysokiej temperaturze, w obecności odpowiedniego katalizatora:



Szczególnie cenionym składnikiem gazu syntezowego jest wodór wykorzystywany przemysłowo w reakcjach uwodornienia związków organicznych i syntezach, np. amoniaku czy chlorowodoru. Reforming gazu ziemnego jest najważniejszym przemysłowym procesem otrzymywania wodoru. Celem otrzymywania czystego wodoru z powstającego w reakcji gazu syntezowego z parą wodną. W reakcji bierze udział tlenek węgla(II) i powstają dodatkowe ilości wodoru:



Powstający tlenek węgla(IV) odmywa się roztworami o odczynie zasadowym, zaś czysty wodór gromadzi w odpowiednich zbiornikach.

Ropa naftowa jest ciekłą, niekiedy mazistą substancją o barwie od jasno brązowej do czarnej, o zapachu nafty, nierozpuszczalną w wodzie. Pali się kopiącym płomieniem, a do jej gaszenia nie wolno używać wody, gdyż ropa naftowa ma gęstość mniejszą od gęstości wody. Płonącą ropę gasi się przy użyciu gaśnic śniegowych lub piasku, większe pożary gasi się, pokrywając ropę pianą (tzw. metoda stopy pianowej).

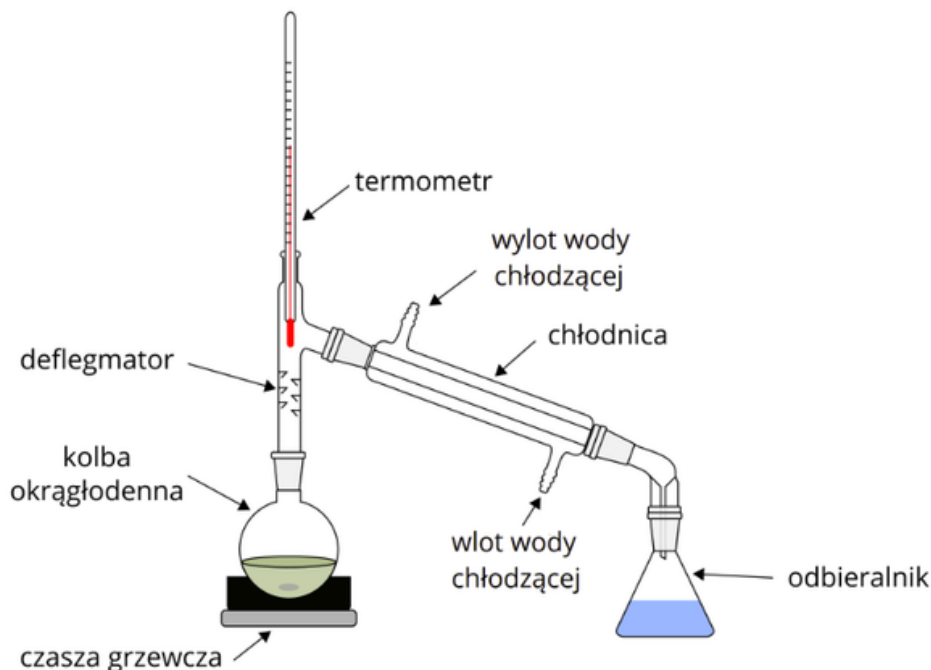
Głównymi składnikami ropy naftowej są węglowodory, zarówno alifatyczne, jak i aromatyczne. Najwięcej jest węglowodorów nasyconych: alkan (parafin) i cykloalkanów. W ropie znajdują się również organiczne związki azotu, siarki, tlenu oraz związki nieorganiczne, np. siarkowodór. Ropa naftowa jest mieszaniną związków ciekłych, stałych i gazowych, a procentowa zawartość poszczególnych składników zmienia się w zależności od lokalizacji złoża. Jest ona głównym źródłem paliw oraz surowców przemysłu chemicznego.

Wydobytą ropę poddaje się procesom wstępnego oczyszczania. W tym celu usuwa się wodę (odwodnienie) oraz rozpuszczone cząstki stałe, wykorzystując procesy fizyczne, takie jak sedymentacja i filtracja. Następnie ropę poddaje się odgazowaniu, by usunąć rozpuszczone w niej lekkie alkany oraz odsiarczaniu. Tak oczyszczoną ropę poddaje się destylacji frakcjonowanej. Destylację frakcjonowaną (frakcyjną), zwaną też rektyfikacją ropy naftowej, przeprowadza się w specjalnych kolumnach frakcjonujących, znajdujących się na terenie rafinerii, czyli zakładów przemysłowych zajmujących się przeróbką ropy naftowej. Kolumny frakcjonujące składają się z wielu tzw. półek destylacyjnych. Najwyższa temperatura jest na dole kolumny i zmniejsza się ona stopniowo w miarę poruszania się do góry. Jak pamiętamy, ropa naftowa jest mieszaniną węglowodorów. Destylacja ma więc na celu rozdział tej mieszaniny na frakcje, czyli grupy składników, których temperatury wrzenia mieszczą się w określonych przedziałach wartości. Podgrzaną ropę wprowadza się od dołu kolumny, która częściowo, w postaci pary, wędruje do góry przez kolejne półki, których temperatury są coraz niższe. Z poszczególnych półek odbiera się skroplone frakcje. Na szczycie kolumny panuje najniższa temperatura, dlatego skraplają się tam najbardziej lotne składniki ropy naftowej.

Zakres temperatur wrzenia [°C]	Nazwa frakcji	Liczba atomów węgla w cząsteczce węglowodorów	Przeznaczenie frakcji
< 40	gaz rafineryjny	1-4	do butli turystycznych, kuchenek gazowych, grilli gazowych
40 - 180	benzyna	5-11	do silników z zapłonem iskrowym
180 - 280	nafta	12-16	do silników odrzutowych
280 - 350	olej napędowy	16-20	do silników z zapłonem samoczynnym (silników diesla)
> 350	mazut	>20	olej opałowy, produkcja smarów, parafin, asfaltu

Aby rozdzielić daną frakcję na składniki, poddaje się ją kolejnemu procesowi destylacji. Przykładowo, ponowna destylacja mazutu, przeprowadzana pod obniżonym ciśnieniem, pozwala na uzyskanie olejów smarowych, a z pozostałości otrzymuje się asfalt. Obniżenie ciśnienia w kolumnie powoduje obniżenie temperatur wrzenia destylowanych związków, co zapobiega ich termicznemu rozkładowi. Wpływ obniżania ciśnienia na wartości temperatur wrzenia wynika wprost z równania stanu gazu doskonałego zwanego też równaniem Clapeyrona, ($pV = nRT$ (p - ciśnienie, V - objętość, n - liczba moli, R - stała gazowa, T - temperatura). Wynika z niego, że w warunkach izochorycznych (przy stałej objętości), gdy wartość ciśnienia maleje, maleje również wartość temperatury. Zatem obniżenie ciśnienia powoduje obniżenie temperatury wrzenia.

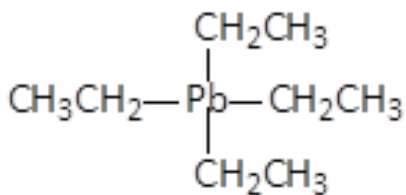
Przykładowy zestaw laboratoryjny do destylacji ropy naftowej możemy przedstawić poniższym rysunkiem.



Zestaw do destylacji

Źródło: Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

Frakcja benzynowa, wrząca w przedziale temperatur 40-180°C (40-100°C tzw. benzyna lekka, 100-180°C benzyna), obejmuje węglowodory zawierające od 5 do 11 atomów węgla w cząsteczce. Największe zastosowanie w codziennym użytkowaniu znajduje benzyna, która jest mieszaniną węglowodorów o rozgałęzionych łańcuchach, bowiem węglowodory o łańcuchach nierozgałęzionych wykazują tendencję do spalania detonacyjnego, które powoduje nierównomierną pracę silnika (tzw. stukanie). Parametrem, który określa odporność benzyny na spalanie stukowe (detonacyjne), jest liczba oktanowa (LO). Ustalono, że za wzorzec „najlepszego paliwa może służyć izooktan (2,2,4-trimetylopentan) - silnie rozgałęziony węglowódor, zaś wzorcem „najgorszego” paliwa będzie nierozgałęziony n-heptan. Izooktanowi (2,2,4-trimetylopentanowi) przypisano LO=100 zaś n-heptanowi LO = 0. Należy jednak pamiętać, że nie jest to skala zamknięta i istnieje wiele związków poza nią wykraczających, np. n-oktan LO=-18 czy cyklopentan LO=141. Pomiar liczby oktanowej badanej benzyny wykonuje się w specjalnym silniku pomiarowym. Jeśli benzyna ma LO = 95, to oznacza, że spala się ona jak mieszanina 95% izooktanu i 5% n-heptanu (procenty objętościowe). Niestety, we frakcji benzynowej uzyskanej z destylacji ropy naftowej znajdują się liczne alkan y o prostych łańcuchach, co sprawia, że benzyna taka ma niską liczbę oktanową. Celem podwyższenia liczby oktanowej mieszanki paliwowej dawniej dodawano tetraetylołów:



Związek ten podwyższał liczbę oktanową benzyny, wykazując działanie przeciwstukowe. Związki ołowiu są jednak toksyczne i dlatego zaniechano tej praktyki. Od wielu lat do benzyn nie dodaje się już związków ołowiu, o czym jeszcze na starszych europejskich stacjach benzynowych poza terenem EOG (Europejski Obszar Gospodarczy) informują tabliczki, przedstawiające przekreślony symbol pierwiastka ołowiu, Pb.

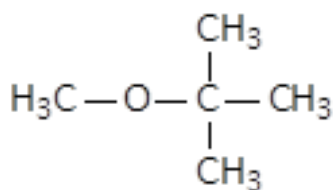


dawne oznaczenia (niekiedy używane
poza terenem EOG)

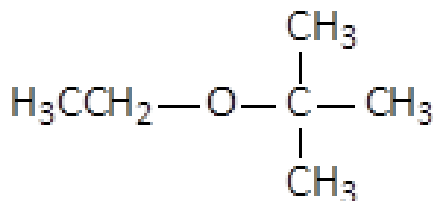


oznaczenia przyjęte w UE iEOG
od października 2018.

Mimo zmian przyjętych w 2018 roku i wprowadzenia oznaczeń przedstawionych powyżej na stacjach benzynowych z powodzeniem używane są oznaczenia wskazujące liczbę oktanową benzyny bez podkreślania jednak, że nie zawiera ona dodatków związków ołowiu. Obecnie w miejsce tetraetylołowiu jako środki przeciwstukowe, podwyższające LO, wykorzystuje się m.in. alkohole (np. etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) czy środki o nazwach handlowych MTBE i ETBE.

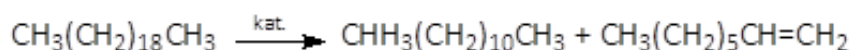


2-metoksy-2-metylopropan
(eter tert-butylo-metylowy)
(MTBE)

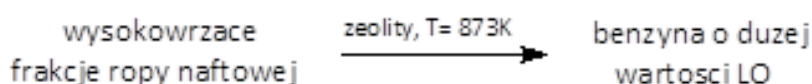


2-etoksy-2-metylopropan
(eter tert-butylo-etylowy)
(ETBE)

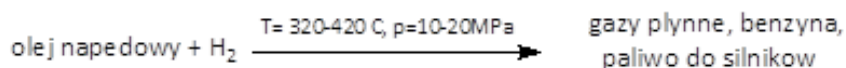
Liczbę oktanową benzyny można również podwyższyć, poddając ją tzw. katalitycznemu reformingowi, czyli procesowi, w trakcie którego m. in. alkanany nierozgałęzione przekształcają się w ich rozgałęzione izomery. wychodząc z benzyny destylacyjnej o LO 30-45, w wyniku reformowania uzyskuje się produkt o LO w granicach 85-95. W procesie tym, oprócz izomeryzacji, dochodzi także do odwodornienia, cyklizacji i aromatyzacji, co prowadzi do powstania węglowodorów cyklicznych i węglowodorów aromatycznych (arenów). Z mieszaniny po reformingu, tzw. benzyny reformowanej, oddestylowuje się areny i jest to jedna z najważniejszych przemysłowych metod pozyskiwania benzenu. Obecne zapotrzebowanie na benzynę znacznie przewyższa ilość otrzymywanej frakcji benzynowej. Narzuciło to konieczność opracowania procesu, w którym cięższe frakcje ropy naftowej zawierające długołańcuchowe węglowodory, będą przekształcane w węglowodory o krótszych łańcuchach. Proces taki, zwany krakingiem (ang. to crack- pękać), jest powszechnie stosowany w rafineriach. Kraking jest procesem, w którym pod wpływem wysokiej temperatury lub katalizatora pękają wiązania węgiel-węgiel w długołańcuchowych węglowodorach. W wyniku krakingu katalitycznego tworzą się dwa krótsze węglowodory (jeden nasycony, a drugi nienasycony).



W przypadku krakingu termicznego czynnikiem powodującym pękanie łańcuchów węglowych jest wysoka temperatura. W produkcji benzyn najczęściej wykorzystuje się kraking katalityczny, gdzie czynnikiem wywołującym rozpad łańcuchów jest obecny w układzie katalizator, który dodatkowo katalizuje procesy analogiczne do tych zachodzących podczas reformingu, dzięki czemu uzyskuje się paliwo o większej liczbie oktanowej. Kraking katalityczny:



Opracowano również metodę hydrokrakingu, w którym powstające podczas rozpadu długołańcuchowych węglowodorów alkeny podlegają uwodornieniu dzięki zastosowaniu gazowego wodoru.



Sucha destylacja węgla kamiennego – piroliza węgla

Mówiąc o węglu najczęściej kojarzymy go z czarnym ciałem stałym, wydobywanym w kopalniach. Mamy wówczas na myśli tak zwany węgiel kopalny, który w rzeczywistości występuje w kilku odmianach, różniących się zawartością węgla pierwiastkowego. Do odmian tych, uszeregowanych według wzrastającej zawartości pierwiastka węgla, należą: torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, antracyt i szungit.

Węgiel kamienny jest czarną i twardą substancją, zaliczaną do skał osadowych. Pokłady węgla kamiennego powstały w karbonie, ok. 300 milionów lat temu. W przeciwieństwie do ropy naftowej węgiel kamienny nie jest mieszaniną określonych związków organicznych. Jest on zbudowany z sieci utworzonej przez szkielet węglowy z przyłączonymi atomami wodoru oraz heteroatomami: siarki, azotu i tlenu. Atomy węgla tworzą skondensowane układy pierścieniowe; występują układy heterocykliczne i aromatyczne. Heteroatomy wchodzą w skład grup funkcyjnych - tlen tworzy np. grupy hydroksylowe, karboksylowe czy karbonylowe. Charakterystykę węgli kopalnych o różnych stopniach uwęglenia oraz drewna przedstawiono w tabeli:

Rodzaj paliwa	C %	H %	O + N %	Wartość opałowa kJ/kg	Części lotne %
drewno	50	6	44	18800	70-75
torf	56-62	5-6	32-39	20900-23900	62-70
węgiel brunatny	65-78	5-6,5	18-32	24300-31000	44-60
węgiel kamienny	78-92	4-5,5	4-17	31800-35600	10-44
antracyt	92-96	1-1	1-4	34300-35200	2-10

Sucha destylacja węgla kamiennego znana także jako koksowanie węgla lub odgazowanie węgla, polega na ogrzewaniu węgla kamiennego do temperatury około 1000°C bez dostępu powietrza. Dochodzi wówczas do rozkładu węgla wskutek ogrzewania. Produktami tego procesu są: koks, woda pogazowa, gaz świetlny oraz smoła węglowa, wykorzystywane następnie jako surowce w przemyśle chemicznym. Głównym celem pirolizy jest otrzymywanie koksu, a reszta produktów jest po prostu umiejętnie gospodarowana. Woda pogazowa zawiera rozpuszczony amoniak, powstający ze związków azotu obecnych w węglu kamiennym i jest stosowana do produkcji nawozów sztucznych. Gaz koksoowniczy wykorzystuje się jako gaz opałowy w koksowniach oraz jako surowiec do syntez chemicznych. Smołę węglową podobnie jak ropę naftową poddaje się destylacji frakcyjnej a uzyskane frakcje poddaje się kolejnym rozdziałom. Ze smoły węglowej otrzymuje się węglowodory aromatyczne (m.in. benzen, toluen, ksyleny) fenole, oraz związki heterocykliczne (np. pirydynę).

TO BYŁO NA MATURZE

Matura Lipiec 2020, Poziom rozszerzony (F15) - Zadanie 24. (1 pkt)

Liczba oktanowa LO określa odporność benzyny na spalanie detonacyjne, powodujące „stukanie” silnika spalinowego. Informuje ona, jaka zawartość procentowa (% objętościowy) 2,2,4-trimetylopentanu (izooktanu, LO = 100) w mieszaninie z heptanem (LO = 0) daje identyczną odporność na stukanie, jak dane paliwo. Liczba oktanowa rośnie, począwszy od alkanów o prostych łańcuchach węglowych, przez alkeny, cykloalkany, alkany o rozgałęzionych łańcuchach węglowych, aż do węglowodorów aromatycznych.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, Nowoczesne kompendium chemii, Warszawa 2007.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie. Benzynę można uzyskać w procesie krakingu frakcji ropy naftowej zawierających węglowodory o (wysokich / niskich) masach cząsteczkowych. Niską liczbę oktanową mają benzyny zawierające głównie cząsteczki o (rozgałęzionych / nierozgałęzionych) łańcuchach. Im większa zawartość cząsteczek cyklicznych, tym (wyższa / niższa) liczba oktanowa benzyny.

Matura Czerwiec 2018, Poziom rozszerzony (F15) - Zadanie 17. (1 pkt)

Benzyna lekka otrzymywana w procesie przeróbki ropy naftowej jest mieszaniną ciekłych węglowodorów zawierających od pięciu do dziewięciu atomów węgla w cząsteczce.

Na podstawie: E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, Warszawa 2008.

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie. Benzynę lekką można rozdzielić na składniki przez (dekantację / destylację). W tej metodzie do rozdziału mieszaniny wykorzystuje się różnice (gęstości / temperatury wrzenia / rozpuszczalności) jej składników. Liczba oktanowa określa odporność benzyny na gwałtowne i nierównomierne spalanie. Liczba oktanowa jest tym wyższa, im większa jest zawartość węglowodorów o łańcuchach węglowych (prostych / rozgałęzionych) oraz węglowodorów aromatycznych w paliwie. Aby zwiększyć liczbę oktanową, benzynę poddaje się procesowi (krakingu / reformingu) oraz wzbogaca ją dodatkowymi składnikami.

Próbny egzamin maturalny z Wydziałem Chemii UJ- kwiecień 2022, Zadanie 25 (1 pkt)

Najpopularniejszym rodzajem benzyny na polskich stacjach jest mieszanka paliwowa o liczbie oktanowej 95.

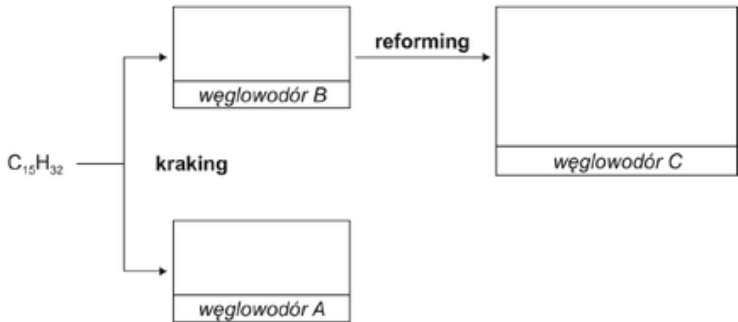
Zaznacz wszystkie stwierdzenia, które są prawdziwe dla takiej benzyny:

- Benzyna o liczbie oktanowej 95 spala się w taki sposób, jak wzorcowa mieszanina zawierająca 95% objętościowych izooktanu oraz 5% objętościowych heptanu.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 spala się w taki sposób, jak wzorcowa mieszanina zawierająca 95% objętościowych izooktanu oraz 5% masowych heksanu.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 generuje mniej „stuków” w silniku samochodowym niż mieszanka paliwowa o liczbie oktanowej 98.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 jest mieszaniną wielu substancji organicznych, które zazwyczaj wyodrębnia się z ropy naftowej na drodze destylacji frakcjonowanej.

Próbny egzamin maturalny z Wydziałem Chemii UJ- kwiecień 2020, Zadanie 16 (2 pkt)

W pewnej rafinerii przeprowadzono proces krakingu mieszaniny wielkocząsteczkowych związków organicznych. Jednym ze związków znajdujących się w mieszaninie poddanej obróbce był węglowodór o wzorze $C_{15}H_{32}$. Węglowodór ten ulegał przemianie z wytworzeniem węglowodorów A i B. Gęstość par węglowodoru B względem argonu jest równa 2,5. Węglowodór ten poddany reformingowi ulega przekształceniu w węglowodór C, którego masa molowa stanowi 87,5% masy molowej węglowodoru A. Wśród atomów węgla wchodzących w skład cząsteczki węglowodoru C znajdują się tylko jeden atom I-rzędowy i tylko jeden atom III-rzędowy, które w dodatku są ze sobą związane bezpośrednio wiązaniem kowalencyjnym.

Na poniższym schemacie wpisz wzory sumaryczne węglowodorów A i B oraz wzór półstrukturalny (grupowy) węglowodoru C. Następnie pod schematem zapisz nazwę systematyczną węglowodoru C.



Nazwa systematyczna węglowodoru C:

Próbnny egzamin maturalny z Wydziałem Chemii UJ- kwiecień 2018, Zadanie 14 (3pkt)

Liczba oktanowa (LO) określa odporność benzyny na spalanie stukowe w silnikach o zapłonie iskrowym. W celu określenia liczby oktanowej benzyny należy porównać proces spalania tego paliwa ze spalaniem mieszaniny wzorcowej zawierającej heptan oraz izooktan (2,2,4-trimetylopentan). Jeżeli analizowana mieszanka spala się jak izooktan to przyjmuje się, że jej LO=100, jeżeli spala się jak heptan to LO=0. Liczba oktanowa paliwa odpowiada więc procentowi objętościowemu izooktanu w mieszaninie izooktanu i heptanu, która wywołuje identyczną ilość stuków w czasie spalania, co mieszanka analizowana. W tabeli zebrano właściwości dwóch węglowodorów:

Węglowódor	Wartość liczby oktanowej	Gęstość [kg·m ⁻³]
cykloheksan	83	779
heksan	25	660

Oblicz liczbę oktanowa mieszanki paliwowej przygotowanej przez zmieszanie 100g cykloheksanu oraz 100g heksanu. W obliczeniach pomini proces kontrakcji objętości. Wynik napisz z dokładnością do jedności. Dokończ poniższe zdanie tak, aby było prawdziwe. W tym celu podkreśl po jednej właściwej odpowiedzi w kolumnach I (A lub B) oraz II (C,D lub E). Benzyny stanowią jedną z frakcji otrzymywanych w czasie:

Kolumna I	w skład której wchodzi węglowodory zawierające od 5 do 12 atomów węgla, będące w warunkach normalnych	Kolumna II
A. pirolizy węgla kamiennego		C. gazami
B. destylacji ropy naftowej		D. cieciami
		E. ciałami stałymi

Matura z Palladium kwiecień 2021 Zadanie 22 (1pkt)

Wartość liczby oktanowej danego węglowodoru zależy od struktury jego cząsteczki i rośnie wraz z rozgałęzieniem łańcucha węglowego. Ponadto liczba oktanowa cykloalkanów ma wartość mniejszą niż łańcuchowych alkanów rozgałęzionych. Największą wartość liczby oktanowej osiągają węglowodory aromatyczne, a najmniejszą n-alkany. Poniżej wymieniono kilka wybranych wartości liczb oktanowych jakie można przypisać węglowodom w tabeli: 0, 77, 100, 106. Każdemu z niżej wymienionych związków chemicznych przypisz odpowiednią wartość liczby oktanowej. Uzupełnij tabelę:

Nazwa węglowodoru	Wartość liczby oktanowej
benzen	
n- heptan	
2,2,4-trimetylopentam	
cykloheksan	

Z ŻYCIA BIOLCHEMU



Od 2 lutego na zajęciach chemii prowadzonych przez Kamila Czecha (klasy 1A,1C,1D,1E,1F, 3A, 3B, 3C, 3E, 3F, 3G, 3H, 4D) uczniowie przestali zbierać tradycyjne plusy z aktywności. Ich miejsce zastąpił STICKER CHEMGANG! W drugim semestrze będą dążyć do uzyskania pięciu poziomów czyli zebrania 5 stickerów. Każda wlepka przedstawia chemiczną postać lub szkło laboratoryjne. Za zebranie „gangu stickerów” uczniowie otrzymają ocenę bardzo dobrą z aktywności.

Na przełomie grudnia i stycznia uczniowie klas 1 i 3 na zajęciach chemii (podstawa programowa na poziomie podstawowym) prowadzonych przez Kamila Czecha realizowali mini-projekty edukacyjne. Uczniowie zostali podzieleni na kilkusobowe zespoły- grupy projektowe klas pierwszych rozwijały kwestie poznane na wcześniejszych zajęciach (budowa atomu i wiązania chemiczne), a młodzież klas trzecich zajmowała się nowymi zagadnieniami (paliwa kopalne oraz polimery). Metoda projektu w szkole to aktywizująca metoda dydaktyczna, która łączy teorię z praktyką, zmienia rolę nauczyciela z podającego wiedzę na mentora i koordynatora, co sprzyja lepszemu poznaniu uczniów.

Korzyści z pracy metodą projektu:

- Rozwój kompetencji kluczowych: Uczniowie ćwiczą współpracę, komunikację, planowanie, organizację pracy własnej oraz zarządzanie czasem.
- Praktyczne zastosowanie wiedzy: Metoda ta pozwala uczniom sprawdzać zdobytą teorię w praktyce, co zwiększa motywację do nauki i ułatwia zrozumienie materiału.
- Samodzielność i sprawczość: Uczniowie sami szukają źródeł informacji, podejmują decyzje o sposobie pracy i prezentacji, stając się aktywnymi poszukiwaczami wiedzy.
- Umiejętności społeczne i kreatywność: Praca w grupie uczy kompromisów, słuchania opinii innych, podziału ról, a także twórczego myślenia.
- Efekt końcowy (produkt): Uczniowie prezentują efekty swojej pracy (np. plakat, film, model, prezentacja), co zwiększa poczucie satysfakcji i pewności siebie.
- Integracja wiedzy: Projekt pozwala łączyć zagadnienia z różnych przedmiotów (interdyscyplinarność) w jedną całość.

ROPA I KOPALNIE

Palenie kopalnie to nieodwłączna surowca, które powstają z organicznych szkieletów roślin i zwierząt milion lat temu, zalegających pod ziemią.

WĘGIEL KAMIENNY:

Skład: 75–95% węgiel, mało wody.
Zastosowanie: energia, hutnictwo (koks), przemysł chemiczny.
Występowanie w Polsce: Górny Śląsk, Lubelskie Zagłębie Węglowe (Bogdanka).

ROPA NAFTOWA

Skład: mieszanina węglowodorów z domieszkami siarki, azotu, siły i metali.
Zastosowanie: produkcja paliw, produkcja tworzyw sztucznych i chemikaliów.
Występowanie w Polsce: Karpaty (Bogdanka), Morze Bałtyckie.

WŁASCIWOŚCI PALIW KOPALNYCH

- Łatwopalne – węglowodory łatwo się zapalają, dzięki czemu dobrze nadają się do spalania w elektrowniach i silnikach.
- Duża wartość energetyczna – podczas spalania uwalniają dużo energii.
- Nieodnawialne – powstają miliony lat, więc ich zasoby mogą się wyczerpać.
- Łatwe w transporcie – ropa i gaz przesyłane są przez rurociągi, a węgiel można przechowywać w dużych ilościach.

WPLYW NA ŚRODOWISKO

Paliwa kopalne wywołują znaczący wpływ na środowisko. Pożycie ich spalanie zanieczyszcza atmosferę uwolnioną CO₂, CO, ozonem, efekt cieplarniany, zanieczyszczenie klimatu.
Powstają także tlenki siarki, azotu i kadm, które przyczyniają się do smogu i innych zanieczyszczeń. Wydobycie ropy oraz transportu ropy powodują zanieczyszczenie środowiska i gleby, a górnictwo powoduje szkody w terenie, takie jak zapadnięcia osiadłości gruntu.

WĘGIEL BRUNATNY

Skład: 55–70% węgiel, dużo wody.
Zastosowanie: głównie produkcja energii elektrycznej.
Występowanie w Polsce: Bełchatów, Turów, Konin-Turk.

GAZ ZIEMNY

Skład: głównie węglowodory (alkanów, cykloalkanów, aromatycznych) oraz siarkowe i siarkowe tlenki, tlen i azot.
Zastosowanie: produkcja paliw, tworzywa sztucznych, smarów i asfaltu.
Występowanie: Podkarpacie, Nie Połaski oraz szelf Morza Bałtyckiego.

POWSTANIE PALIW KOPALNYCH

Obumnięte organizmy rośliny paliny i drobne organizmy morskie gromadzone na dnie.
Tworzenie warstwy mułu, torfu lub osadów organicznych w wodach i na bagnach.
Przyspieszenie wartościowa osadów.
Wzrost ciśnienia i temperatury.
Przemiany chemiczne i fizyczne (procesy: diagenetyzacja, metamorfizm).
Tł – węgiel brunatny – węgiel kamienny – antracyt.
Osady – węglowodory – ropa naftowa – gaz ziemny.
Powstanie ropy.
Mineralizacja gromadzi się w skałach.

CIEKAWOSTKI

- Powstały z martwych roślin i organizmów sprzed milionów lat, pod ogromnym ciśnieniem i bez dostępu tlenu.
- Do pozyskania ropy zaliczamy: węgiel, ropę naftową i gaz ziemny.
- Ropa naftowa to mieszanina setek różnych węglowodorów organicznych, głównie węglowodorów.
- Podczas spalania paliw kopalnych wydzielają się dużo energii, ale też CO₂, który przyczynia się do efektu cieplarnianego.

POLIMERY

Polimery to związki chemiczne o bardzo dużej masie cząsteczkowej, zbudowane z powtarzających się, połączonych wiązaniami kowalencyjnymi jednostek zwanych monomerami, tworzące długie łańcuchy lub sieci.

BUDOWA

Budowa polimeru opiera się na macierzach (zestawie dużyh cząsteczek) otoczonych z powtarzających się, polimerizacji kowalencyjnie jednostek, strukturalnych innych monomerów. Tworzą one długie, jednowymiarowe łańcuchy, które mogą być proste, rozgałęzione lub tworzyć trójwymiarowe sieci, a ich kształt zależy od wpływu (np. polistyren) lub rodzaju samej pierwiastki (na ftor czy azot np. polistyren, nylon).

OTRZYMYWANIE

Produkta polimeru to proces łączenia malych cząsteczek (monomerów) w długie łańcuchy (polimery) poprzez reakcje chemiczne lub polimerizację, czy polikondensację, wykorzystując surowce z grupy naftowej, gazu ziemnego lub innych.

PODZIAŁ

Polimery dzielimy ze względu na:

ich pochodzenie	ich ogólny kształt przestrzenny	jednorodność budowy	strukturę
-----------------	---------------------------------	---------------------	-----------

ZASTOSOWANIE

Polimery mają wszechstronne zastosowanie we wszystkich dziedzinach życia, od opakowań (szklanki, folie) i biomedycyny (cyrk, izolacje, farby) po transport (elementy samochodów, lotniczo), elektroniki (kable, obudowy) i medycyny (implanty, strzykawki), doci (diagnostyka), a także techniki (łańcuch syntetyczny) i gospodarki (nawie), wodorostojące, mając unikalne właściwości do tworzenia produktów o różnorodnych funkcjach, od plastycznych po nowe wytrzymałe.

P
R
Z
Y
K
I
A

POLILETYLEN (PE)
CC1=CC=CC=C1

POLISODYLEN (PS)
C1=CC=CC=C1

POLISOPROPILEN (PP)
CC(C)C1=CC=CC=C1

POL(ETANGLY-LAKTYDU) (PDLA)
O=C(O)CCOC(=O)O

POLISODYLEN (PS)
C1=CC=CC=C1

POLISODYLEN (PS)
C1=CC=CC=C1

POL(ETANGLY-LAKTYDU) (PDLA)
O=C(O)CCOC(=O)O

POLISODYLEN (PS)
C1=CC=CC=C1

POLISODYLEN (PS)
C1=CC=CC=C1

POL(ETANGLY-LAKTYDU) (PDLA)
O=C(O)CCOC(=O)O

WŁAŚCIWOŚCI

Polimery mają różnorodne właściwości, które zależą od ich budowy i struktury. Mogą być elastyczne, twarde, przewodzące ciepło lub elektryczność, odporne na działanie wody i innych substancji. Właściwości te determinują ich zastosowanie w różnych dziedzinach życia.



W styczniu sala chemiczna (26) została wyposażona w nowe pomoce dydaktyczne. Z Karty wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki Centralnej Komisji Egzaminacyjnej wybrano te zagadnienia, z których uczniowie najczęściej korzystają w trakcie zajęć chemii. Przygotowany projekt został wydrukowany i zawieszony na ścianach:

- Układ okresowy pierwiastków
- Wartości iloczynu rozpuszczalności wybranych substancji
- Tabela wartości logarytmów
- Wybrane wskaźniki kwasowo-zasadowe
- Potencjał standardowy redukcji
- Wartości stałej dysocjacji wybranych kwasów i zasad
- Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie

Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne od CKE są oficjalnym, niezbędnym materiałem pomocniczym na maturze. Służą do szybkiego wyszukiwania wzorów, stałych, układu okresowego oraz tabel co eliminuje konieczność pamięciowego zapamiętywania danych, oszczędza czas i zwiększa pewność wyników. Umożliwiają skupienie się na analizie i rozwiązywaniu problemów, a nie na odtwarzaniu pamięciowym skomplikowanych równań. Zawierają dane, których nie trzeba uczyć się na pamięć, korzystanie z oficjalnych kart CKE podczas przygotowań zwiększa sprawność ich użycia w trakcie egzaminu.



ZBIERAJĄ BATERIE

CZY WIESZ, ŻE

jedna mała bateria guzikowa może skażać 1m³ gleby i zatruć 400l wody? Nie wyrzucaj zużytych baterii, telefonów i akumulatorów do kosza na śmieci, ponieważ jest to źródło cennych surowców wtórnych. Ich właściwa zbiórka pozwala unieszkodliwić toksyczne metale ciężkie.

Pb- powoduje uszkodzenia mózgu, choroby nerek i przewodu pokarmowego, neuropatię oraz nadciśnienie tętnicze

Hg- u ludzi powoduje m.in.: uszkodzenia układu nerwowego, nerek, niewydolność oddechową, deformację kości

Cd- powoduje m.in.: uszkodzenia nerek, wątroby, osteoporozę, anemię i zmiany nowotworowe

Ni- uszkadza błony śluzowe, powoduje zmiany w szpiku kostnym oraz może przyczynić się do rozwoju komórek nowotworowych

Li- powoduje obrzęk płuc, uszkadza układ nerwowy, pokarmowy, sercowo-naczyniowy, a także skórę człowieka

Nasza szkoła została zgłoszona do Ogólnopolskiego Programu Edukacyjnego dla Dzieci i Młodzieży „Zbieraj Baterie i Telefony”. Jest to długofalowy, ogólnopolski program edukacyjny dla placówek oświatowych prawidłowego pozbywania się zużytych baterii i telefonów komórkowych. Ze względu na znaczenie edukacji ekologicznej we współczesnym świecie, program inicjuje szereg wartościowych działań, mających na celu zapoznanie dzieci i młodzieży z wybranymi problemami z zakresu ochrony środowiska naturalnego. Program poprzez praktyczne działania oraz systematyczną edukację ekologiczną zachęca dzieci i młodzież do właściwego postępowania z odpadami niebezpiecznymi oraz przekonuje do postaw i nawyków przyjaznych środowisku naturalnemu.



Celem konkursu jest zebranie jak największej masy Baterii. Przewiduje się przyznanie nagród głównych I, II i III miejsca oraz wyróżnień specjalnych. Kwalifikujemy się do kategorii II E- Duże Szkoły - 300 i więcej uczniów. Placówki, które zajmą miejsca od 1-30 otrzymają bony o następujących wartościach: 1 miejsce: 2 000 zł, 2 miejsce: 1500 zł, 3 miejsce: 1200 zł, Wyróżnienia Specjalne: od 4 do 10 miejsca: 350 zł od 11 do 20 miejsca: 250 zł od 21 do 50 miejsca: 200 zł. Bony można wymienić w sklepie internetowym na dowolnie wybrany sprzęt komputerowy lub RTV, książki lub materiały edukacyjne.

W pierwszym semestrze największą ilość baterii zebrała uczennica klasy ID Aleksandra Jurgielewicz. Jesteśmy dumni z takiej ekologicznej postawy.



Instytut Chemii UJK zaprasza uczniów i uczennice szkół średnich na zajęcia przygotowujące do egzaminu maturalnego z chemii. Wydarzenie odbędzie się 21 marca 2026 r. (sobota). Udział w zajęciach jest bezpłatny, ale wymagana jest wcześniejsza rezerwacja miejsc.

**Instytut Chemii**
ichem@ujk.edu.pl
**SPRAWDŹ SIĘ
PRZED MATURĄ!**
Dołącz do nas na próbny egzamin



Data: 21.03.2026
Lokalizacja: Instytut Chemii, Uniwersytecka 7

 sprawdź swój poziom wiedzy chemicznej

 wymień się spostrzeżeniami z innymi biorącymi udział w Wydarzeniu

 poznaj swoje mocne i słabe strony

**DOŁĄCZ DO NAS!**

 Zapoznaj się z możliwościami studiowania na UJK!

 Sprawdź się przed maturą!
Link do rejestracji:
<https://lchem.ujk.edu.pl/spm/>

Instytut Chemii
ichem@ujk.edu.pl

Odkryj swoją przyszłość z Instytutem Chemii UJK



Kierunki:

1. Chemia I i II stopnia
 - chemia zaawansowanych technik analizy
 - chemia kosmetyczna
 - ścieżka nauczycielska
2. Biotechnologia I i II stopnia
3. Chemia III stopnia - szkoła doktorska



Dlaczego warto...?

- analityk laboratoryjny - badanie leków, żywności, wody, środowiska
- specjalista ds. jakości (QA/QC) - kontrola jakości produktów w firmach farmaceutycznych
- badacz w projektach naukowych
- twórca materiałów edukacyjnych



Gdzie szukać pracy?

- Okręgowa stacja Chemiczno - Rolnicza w Kielcach
- Laboratorium Kryminalistyczne Komendy Wojewódzkiej Policji w Kielcach
- Wojewódzka Stacja Sanitarno - Epidemiologiczna w Kielcach
- Wodociąg Kieleckie Sp. z o.o.
- Wytwórca Spółdzielnia Pracy Społem w Kielcach
- Regionalne centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa
- Hydrogeotechnika Sp. z o.o. Kielce
- Państwowy Instytut Geologiczny
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
- Świętokrzyskie Laboratorium Analiz Drogowych



Spiesz się - liczba miejsc ograniczona!

Lubisz eksperymentować? Chcesz ogarniać, jak działa świat od środka?

Chemia i biotechnologia na UJK w Kielcach to studia dla ludzi ciekawych świata, którzy nie boją się próbek, laboratoriów i nowych wyzwań. Tu nie ma samej teorii z podręcznika – działasz, sprawdzasz, mieszasz, analizujesz i uczysz się rzeczy, które naprawdę mają sens. Biotechnologia to przyszłość: medycyna, farmacja, ekologia, nowoczesne technologie – jeśli chcesz mieć wpływ na to, jak będzie wyglądał świat za kilka lat, jesteś w dobrym miejscu. Chemia daje solidne podstawy i konkretne możliwości – od laboratoriów, przez przemysł, aż po własne projekty badawcze. Na UJK trafisz na ludzi z pasją, którzy chcą Cię nauczyć, a nie zniechęcić. Do tego spoko atmosfera, praktyczne zajęcia i umiejętności, które faktycznie przydadzą się po studiach. Jeśli chcesz studiować coś, co ma przyszłość i nie jest nudne – chemia albo biotechnologia na UJK czekają.

ENGLISH CORNER

In our English corner, you'll discover simple, incredibly useful vocabulary that will make learning chemistry in English easy and fun.



**This edition's topic: Atomic number and mass number.
Radioactivity.**

The atomic number of an atom is defined as the number of protons it contains. Substances made exclusively of atoms with the same atomic number are called elements. In other words, the atomic number identifies which element is which. The element with atomic number 1 is hydrogen, while the one with atomic number 79 is gold. Since individual atoms are electrically neutral, they contain exactly as many electrons as protons: the hydrogen atom has one electron, the gold atom 79 electrons. The mass number is the total number of protons and neutrons in an atomic nucleus. The nucleus of hydrogen consists of only one proton. Since there are no neutrons, the mass number of hydrogen is 1. The mass number of gold is 197. This means that apart from 79 protons, the nucleus of the gold atom contains exactly 118 neutrons. Two atoms may have the same number of protons but a different number of neutrons. Since they have the same atomic numbers, they are atoms of the same element. Atoms of an element differing in the number of neutrons in its nuclei are called isotopes. Some elements, such as fluorine, aluminium, cobalt or gold, exist in nature as single isotopes. But the majority of them occur as a mixture of several isotopes. For example, natural carbon consists of 99% of the $^{12}_6\text{C}$ isotope, 1% of the $^{13}_6\text{C}$ isotope and traces of the radioactive $^{14}_6\text{C}$ isotope. The isotope has been chosen as the standard for relative atomic mass. The relative atomic mass tells us how many times the average mass of the atom of a given element is larger than 1/12 of the mass of the atom. In contrast to the mass number, which is always an integer, the relative atomic mass is usually a decimal, as it expresses the weighted average mass of all the natural isotopes constituting the element. One can calculate the relative atomic mass of the element knowing the relative abundance of its isotopes.

The nuclei of some, usually heavy, isotopes are unstable. They possess an excess of energy that is released in the form of radiation. Such isotopes are referred to as radioactive isotopes or radioisotopes. While emitting radiation, radioisotopes are gradually converted into other isotopes. This process is termed radioactive decay. There are three general types of radioactive decay: alpha, beta and gamma. In alpha decay, the nuclei of the parent isotope emit alpha particles, each of which consists of two protons and two neutrons. The daughter isotope is a different element, since the nucleus contains two protons fewer. In beta decay, a nucleus loses an electron, which is produced by transformation of one neutron to a proton. Again, the daughter isotope is a new element with one proton more in the nucleus. Gamma decay involves the emission of high-energy, short-wave electromagnetic radiation. The nuclei of the daughter isotope have the same composition as those of the parent isotope. Alpha radiation consists of large, heavy alpha particles (helium-4 nuclei, in fact). Since such particles interact strongly with other atoms, alpha radiation can be stopped even by a piece of thin metal or plastic foil. Beta radiation is a stream of electrons, which are small and can penetrate much further than alpha particles. Gamma radiation is even more penetrative: it can only be stopped by thick lead or concrete blocks. The rate of radioactive decay is a first-order reaction. This means that the same fraction of the radioactive isotope decays in unit time. The time required for the isotope to decay to exactly half its original amount is known as its half-life.

The halflives of isotopes may vary over a very wide range, from fractions of a second to billions of years. It is important not to confuse radioactive decay with nuclear fission. Nuclear fission involves the decomposition of a nucleus to smaller fragments, induced by the absorption of a neutron. A large amount of energy is evolved in this process. It can be utilized when nuclear fission is under full control, as in nuclear power plants.

vocabulary

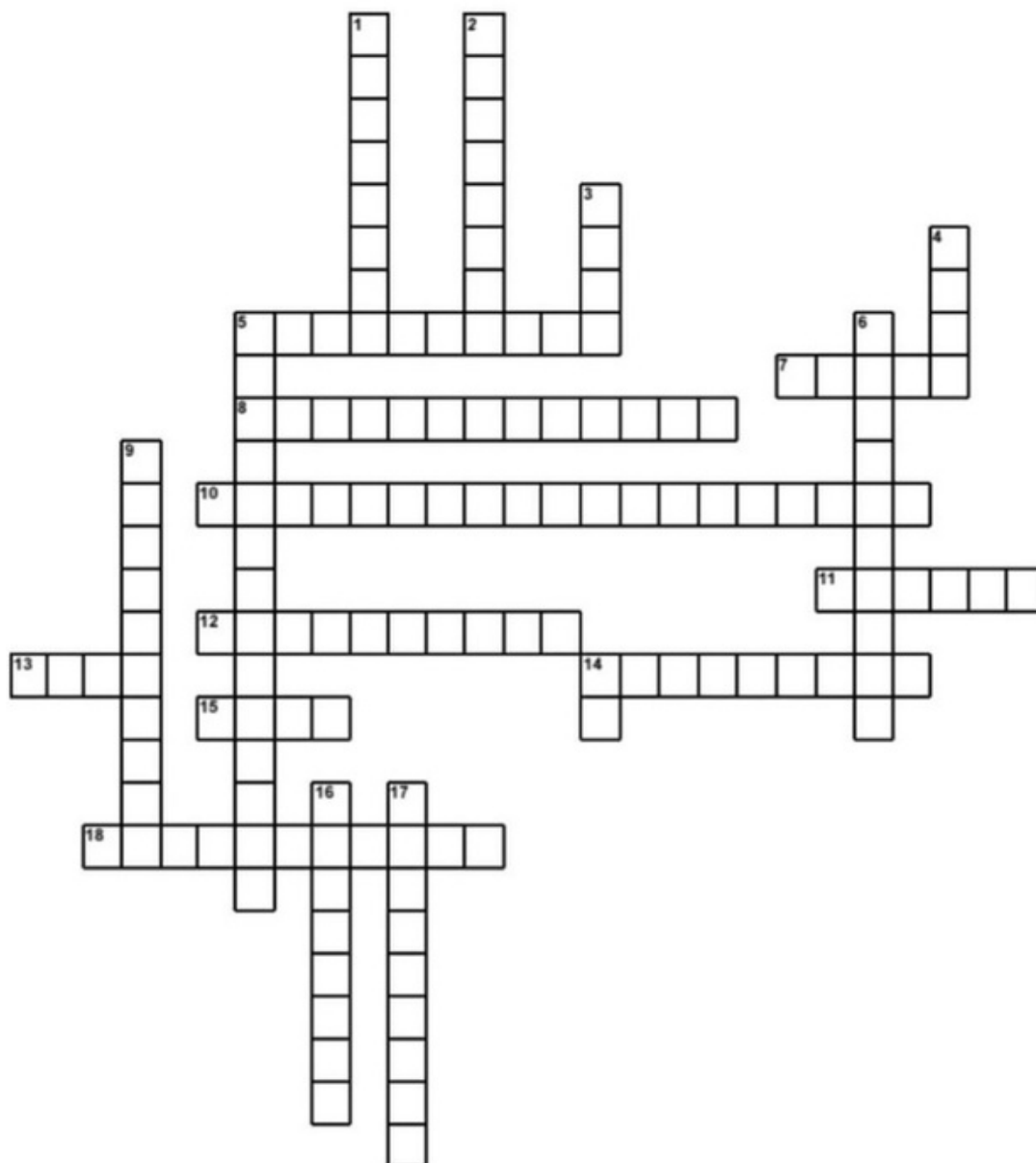
difference - różnica	product - iloczyn
division - dzielenie	quotient - iloraz
equilibrium - równowaga	rate - szybkość (reakcji)
exponent - wykładnik	ratio - stosunek (iloraz)
expression - wyrażenie (wzór matematyczny)	relationship - zależność
fraction - ułamek	square - kwadrat
integer - liczba całkowita	subtraction - odejmowanie
law - prawo	sum - suma
logarithm - logarytm	unit - jednostka
mathematics - matematyka	individual - poszczególny
matter - materia	consist of - składać się z
multiplication - mnożenie	express - wyrażać
numerator - licznik	fluorine - fluor
power - potęga	total - całkowity
atomic number - liczba atomowa	gradually - stopniowo
constitute - składać się na	lead - ołów
define - określać	absorption - pochłanianie
hydrogen - wodór	decomposition - rozkład
isotope - izotop	
mass number - liczba masowa	
radioactive - promieniotwórczy	
contain - zawierać	
element - pierwiastek	

Reading comprehension

1. Why do some nuclei emit radiation?
2. What is radioactive decay?
3. What is the nature of alpha, beta and gamma decay?
4. Why do alpha, beta and gamma rays penetrate different distances?
5. What is the kinetics of radioactive decay?
6. What does the term 'half-life' mean?
7. What is the difference between radioactive decay and nuclear fission?

Choose appropriate phrases.

Radioisotopes reduce / release excess energy in the form of radiation / decay. During the process of radioactive decay / decomposition, the another / parent isotope transforms into a daughter / child isotope. Alpha particles penetrate a longer / shorter distance than beta particles do. After two half-lives, the original amount of radioisotope is reduced to one third / fourth. In the process of nuclear fission, a nucleus / testicle breaks up into several smaller fragments.



Poziomo:

- 5. Proces oddzielania cieczy o różnych gęstościach
- 7. Najprostszy węglowodór
- 8. Tabela zawierająca wszystkie pierwiastki chemiczne
- 10. Elektrony znajdujące się na najbardziej zewnętrznej powłoce atomu
- 11. Substancja, która w roztworze wodnym dysocjuje na jony OH^-
- 12. Metoda rozdzielania cieczy o różnych temperaturach wrzenia
- 13. Najmniejsza cząstka pierwiastka zachowująca jego właściwości
- 14. Przemiana fizyczna cieczy w gaz
- 15. Związek chemiczny o odczynie kwaśnym
- 18. Substancja przyspieszająca reakcję chemiczną

Pionowo:

- 1. Proces odwrotny do utleniania
- 2. Cząstka zbudowana z wielu atomów
- 3. Substancja o odczynie obojętnym
- 4. Gaz niezbędny do spalania
- 5. Gaz powstający przy oddychaniu
- 6. Reakcja chemiczna zachodząca z udziałem tlenu
- 9. Zmiana stanu stałego w gaz
- 14. Skala określająca kwasowość roztworu
- 16. Substancja, która nie przewodzi prądu elektrycznego

CHEMDOKU

Na				S		Cr		
O		S			Fe			Bi
		Fe		Mg	Ag		O	S
		Na		Cr			Sr	
S	Bi		O			Fe	Mg	
	O			Bi	Na		Cr	
	Sr	Ag	Na					Cr
Cr				Sr	S		Bi	
	S				Cr	Mg	Na	

INSTRUKCJA

Aby uzupełnić chemdoku należy użyć symboli pierwiastków z poniższej tabeli. Żaden z pierwiastków nie może się powtarzać w kolumnie, w wierszu ani w żadnym bloku.

azot	tlen	cyna	siarka	srebro	bismut	chrom	magnez	żelazo
Na	O	Sn	S	Ag	Bi	Cr	Mg	Fe

**Z okazji Dnia Kobiet wszystkim
przedstawicielkom płci pięknej męska część
redakcji życzy gorącej filiżanki kawy, którą ktoś
dla Was zrobi, nieoczekiwanego telefonu od
starego przyjaciela, zielonych światła na Twojej
drodce, radości z małych spraw, które Cię
ucieszą na co dzień, odwagi, pewności siebie
oraz wiary we własne kompetencje
i możliwości!!!**

