



Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk

adres: ul. Kasprzaka 44/52
01-224 Warszawa
tel.: +48 22 3432000
fax/tel.: +48 22 3433333, 6325276
email: ichf@ichf.edu.pl
WWW: <http://www.ichf.edu.pl/>

Cztery doświadczenia chemiczne dla każdego

Czy chemia jest fajna? Przekonaj się sam – zrób opisane poniżej doświadczenia! Ze zdobyciem potrzebnych materiałów nie powinno być problemów.

Inne eksperymenty chemiczne można obejrzeć w serwisie YouTube na kanale IChFPAN:

<http://www.youtube.com/user/IChFPAN>

Instytut Chemii Fizycznej PAN nie ponosi odpowiedzialności za szkody i obrażenia mogące wystąpić przy wykonywaniu poniższych eksperymentów bez zachowania właściwej ostrożności.

Dżin z butelki

Aby uwolnić dżina uwięzionego w butelce, a przy okazji w praktyce zobaczyć działanie powszechnych reakcji utleniania-redukcji (redoks), będziemy potrzebowali perhydrolu (30% roztwór H_2O_2 , do kupienia np. w sklepach z farbami), odrobiny nadmanganianu potasu (dostępny w aptekach) oraz naczynia, najlepiej zwężającego się ku górze (np. dużej, stabilnej butli, a najlepiej kolby stożkowej). Zamiast perhydrolu można użyć wody utlenionej, jednak efekt będzie słabszy.

Ok. 100 ml perhydrolu wlewamy do butelki, a następnie ostrożnie i z jak największej odległości wsypujemy do niej niewielką ilość (ok. jednego grama) nadmanganianu potasu – najlepiej na czubku noża. W wyniku gwałtownej reakcji wydzielią się duże ilości tlenu i pary wodnej, która wyleci z naczynia w postaci „dżina”, czyli efektownej smugi oparów. Przebieg doświadczenia można obejrzeć w internecie pod adresem:

<http://www.youtube.com/watch?v=kMdsiWepRzc>

UWAGA! Reakcja ma gwałtowny charakter, należy więc zachować właściwe środki ostrożności, nie zbliżać się do wylotu naczynia oraz przestrzegać zalecanych objętości substratów. Należy pamiętać, że podczas reakcji wydziela się ciepło i płyn w naczyniu może być gorący. Zalecana jest ostrożność w obchodzeniu się z perhydrole oraz nadmanganianem potasu, który jest substancją silnie brudzącą.

Herbata pod kontrolą

Równowagi kwasowo-zasadowe mają istotne znaczenie w przyrodzie, np. kwasowość oceanów jest ściśle powiązana z obiegiem zawartego w nich węgla. Także organizmy żywe są wrażliwe na pH otoczenia: zmiany pH krwi mogą prowadzić do śmierci, a na polach o niewłaściwej kwasowości plony będą mizerne. Jak działają równowagi kwasowo-zasadowe można przekonać się samemu wykonując prosty eksperyment z herbatą.

Do doświadczenia będą potrzebne: herbata, cytryna (zawiera kwas cytrynowy) oraz środek czyszczący do przewodów kanalizacyjnych, tzw. kret (zawiera zasadę, wodorotlenek sodu). Do naczynia wlewamy gorącą wodę i robimy mocną, ciemną herbatę. Dodajemy następnie kwasu cytrynowego i obserwujemy, jak płyn się rozjaśnia. Z kolei po dodaniu kreta, a więc silnej zasady, kwas zostanie zobojętniony i płyn ponownie ściemnieje. Operację można parę razy powtórzyć.

UWAGA! Doświadczenia nie należy przeprowadzać w szklankach, a płyn po zakończeniu eksperymentu trzeba natychmiast wylać. W przeciwnym razie istnieje ryzyko, że osoba postronna, nieświadoma zawartości, może ją wypić – z fatalnym skutkiem dla zdrowia.

Oceany w miniaturze

Oceany są największym rezerwuarem węgla nieorganicznego, ponieważ zawierają rozpuszczony dwutlenek węgla. Oddziaływanie oceanów z atmosferą w dominującym stopniu określa poziom CO₂ w powietrzu, a trzeba pamiętać, że jest to gaz cieplarniany. O tym, że dwutlenek węgla dobrze rozpuszcza się w wodzie, przekonuje poniższy eksperyment.

Do przeprowadzenia doświadczenia będzie potrzebna miska lub duży talerz, wysokie i dość pojemne naczynie (np. dwulitrowa plastikowa butelka z szyjką odciętą jeszcze przed zwężeniem) oraz mała, płaska świeczka, najlepiej taka jak stosowane w zniczach. Do miski wlewamy wodę, na jej powierzchnię ostrożnie kładziemy świeczkę, którą zapalamy. Świeczkę przykrywamy wysokim naczyniem i obserwujemy poziom wody w jego wnętrzu, czekając cierpliwie także przez kilka minut po zgaśnięciu płomienia. Początkowo poziom wody może się obniżyć, ponieważ nagrzewające się powietrze zwiększy objętość. Z upływem czasu woda zacznie się jednak ponosić, jakby powietrza w naczyniu ubywało. Ten zaskakujący efekt wynika z faktu, że podczas spalania zawarty w powietrzu tlen ulega reakcji dając dwutlenek węgla, a ten świetnie rozpuszcza się w wodzie. Z butelki znika część gazu, a jego miejsce zastępuje woda.

UWAGA! Podczas eksperymentu należy przestrzegać typowych zasad ostrożności w obchodzeniu się z ogniem.

Ogniwo chemiczne z owoców lub warzyw

W wyniku reakcji metalu z kwasem pojawiają się m.in. jony wodoru. Atomy metalu oddają im wówczas elektrony, tym chętniej, im niższy jest potencjał elektrochemiczny metalu. Jeśli w kwasie zanurzymy jednocześnie dwa metale, elektrony zaczną przepływać od metalu o niższym potencjale elektrochemicznym do tego o potencjale wyższym. Wykorzystamy ten fakt do budowy ogniwa chemicznego podobnego do tych zasilających przenośne urządzenia elektroniczne.

Będziemy potrzebowali kilku gwoździ miedzianych i takiej samej liczby ocynkowanych, małej żarówki lub diody, kawałka izolowanego przewodu oraz paru cytryn lub, lepiej, ogórków kiszonych. Gwoździe miedziane i ocynkowane wbijamy w cytrynę i za pomocą drutu łączymy z żarówką, która powinna zacząć świecić (uwaga: używając diody pamiętajmy, że będzie świecić tylko wtedy, gdy prąd płynie w odpowiednim kierunku!). W kolejnym doświadczeniu możemy zwiększyć napięcie łącząc szeregowo kilka zbudowanych przez siebie ogniw: gwoździe ocynkowany pierwszego ogniwa łączymy z miedzianym drugiego itd. Jeśli owoce lub warzywa są duże, do budowy kolejnych ogniw można wykorzystać połówki. Eksperyment daje pole do popisu – można przetestować różne kombinacje metali i owoców. Pamiętajmy jedynie, aby wówczas myć gwoździe przed wbiciem ich w kolejny owoc.

UWAGA! Po przeprowadzonym doświadczeniu myjemy gwoździe (przydadzą się do powtórzenia doświadczenia), a użyte owoce lub warzywa wyrzucamy.

Interaktywną demonstrację doświadczenia można obejrzeć w internecie pod adresem:

<http://demonstrations.wolfram.com/LemonBatteries/>

W celu jej odtworzenia należy pobrać i zainstalować bezpłatny odtwarzacz Mathematica Player, dostępny pod adresem:

<http://www.wolfram.com/products/player/download.cgi>