

# 50 doświadczeń Zestaw 1

INSTRUKCJA



**UWAGA: TYLKO DLA DZIECI POWYŻEJ 12 ROKU ŻYCIA. DO UŻYCIA WYŁĄCZNIE POD NADZOREM OSÓB DOROSŁYCH PO UPRZEDNIM DOKŁADNYM ZAPOZNANIU SIĘ Z INSTRUKCJĄ.**

## Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy medycznej

- W przypadku przedostania się substancji chemicznej do oka - otwarte oko przemyj dużą ilością wody. Zgłoś się natychmiast do lekarza.
- W przypadku połknięcia substancji chemicznej - wypłucz usta wodą, daj wodę do wypicia. Nie wywołuj wymiotów. Zgłoś się natychmiast do lekarza.
- W przypadku zatrucia wziewnego - wyprowadź osobę na świeże powietrze.
- W przypadku kontaktu substancji chemicznej ze skórą lub oparzeń - przemywaj wodą miejsce kontaktu przez pięć minut.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości - zgłoś się niezwłocznie do lekarza. Weź ze sobą pojemnik wraz z podejrzaną substancją chemiczną.

## UTYLIZACJA ODCZYNNIKÓW CHEMICZNYCH MUSI BYĆ PRZEPROWADZANA ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI

### DORAŻNA POMOC LEKARSKA

**PROSIMY OSOBY NADZORUJĄCE DZIECI PRZY PRZEPROWADZANIU EKSPERYMENTÓW O ZAPISANIE W PONIŻSZEJ RAMCE NUMERU TELEFONU DO DORAŻNEJ POMOCY LEKARSKIEJ, Z KTÓREGO MOŻNA BĘDZIE SKORZYSTAĆ W RAZIE KONIECZNOŚCI.**

## Twoje LABORATORIUM CHEMICZNE

Zestaw „Laboratorium Chemiczne”, pozwoli Ci poznać tajniki chemii i odkryć mnóstwo ciekawych substancji chemicznych, także tych znajdujących się w Twoim otoczeniu. Poprzez zmieszanie różnych związków chemicznych będziesz otrzymywać nowe substancje, ucząc się przy okazji o zachodzących reakcjach chemicznych.

W miarę nabywanego doświadczenia dowiesz się, że praktyczne zastosowanie wiedzy chemicznej jest niezwykle kreatywne i polega na tworzeniu zupełnie nowych substancji: tworzyw sztucznych, syntetycznego kauczuku, włókien, lekarstw, farb, barwników itp. I chociaż niektóre reakcje chemiczne przypominają magiczne sztuczki, to w rzeczywistości z wykorzystaniem tego zestawu odkryjesz ich prawdziwą, naukową naturę.

Pamiętaj, najlepsze wyniki osiągniesz przeprowadzając doświadczenia samodzielnie i uważnie obserwując zachodzące reakcje. Kto wie, może te początki doprowadzą cię kiedyś do wielkich odkryć. Prowadź dokumentację swoich eksperymentów, zapisuj co robisz, co zaobserwowałeś i jaki uzyskałeś rezultat.

Pamiętaj, przed rozpoczęciem doświadczeń zapoznaj się koniecznie ze środkami ostrożności zawartymi w Rozdziale 1. Pomoże Ci to uchronić się od niebezpiecznego wypadku. Zorganizuj swoje małe laboratorium. Na początek może to być stół w garażu lub w warsztacie. Szczegółowo dowiesz się jak to zrobić w Rozdziale 2 i 3. Tam też opisane jest w jaki sposób przeprowadzać eksperymenty.

# SPIS TREŚCI

|   | Str.   |
|---|--------|
| <b>ZAWARTOŚĆ ZESTAWU</b> .....                              | 4      |
| <b>Rozdział 1 Środki bezpieczeństwa</b> .....               | 6      |
| <b>Rozdział 2 Jak urządzić swoje laboratorium</b> .....     | 8      |
| <b>Rozdział 3 Jak przeprowadzać doświadczenia</b> .....     | 9      |
| <b>Rozdział 4 Doświadczenia</b> .....                       | 11     |
| Pierwsze kroki - proste doświadczenia .....                 | 12     |
| Kwasy i zasady .....  | 13     |
| Kwasy i zasady - neutralizacja .....                        | 14     |
| Kwasy i zasady - cd. ....                                   | 15     |
| Reakcje kwasów z węglanami (otrzymywanie dwutlenku węgla) . | 17     |
| Rozpuszczalność substancji .....                            | 18     |
| Krystalizacja .....   | 19     |
| Barwniki .....  | 20     |
| Żele .....  | 21     |
| <br>Słowniczek nazw chemicznych .....                       | <br>21 |
| Układ okresowy pierwiastków .....                           | 23     |

## **UWAGA:**

Doświadczenia należy przeprowadzać w dobrze wentylowanym miejscu. Jest to szczególnie istotne w przypadku reakcji chemicznych, podczas których powstawać mogą wyziewy.

# ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

5 odczynników chemicznych

## ODCZYNNIKI

|                     |                |               |
|---------------------|----------------|---------------|
| węglan sodu         | CAS: 497-19-8  | WE: 207-838-8 |
| kwas winowy         | CAS: 87-69-4   | WE: 201-766-0 |
| wodorotlenek wapnia | CAS: 1305-62-0 | WE: 215-137-3 |
| oranż metylowy      | CAS: 547-58-0  | WE: 208-925-3 |
| siarczan miedzi     | CAS: 7758-99-8 | WE: 231-847-6 |

## Inne elementy zestawu:

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Probówki                           | – 3szt |
| Stojak do probówek                 | – 1szt |
| Łyzeczki do odmierzania substancji | – 2szt |
| Okulary ochronne                   | – 1szt |
| Papierki lakmusowe (długie paski)  | – 6szt |
| Korek z otworem                    | – 1szt |
| Korek bez otworu                   | – 3szt |
| Zlewka                             | – 1szt |
| Rurka szklana                      | – 1szt |
| Pręcik szklany                     | – 1szt |
| Uchwyt do probówki                 | – 1szt |
| Instrukcja                         | – 1szt |

## Lista substancji stosowanych w gospodarstwie domowym.

Istnieje wiele substancji stosowanych na codzień w gospodarstwie domowym, które z powodzeniem mogą zostać użyte do doświadczeń. Niektóre z nich są potrzebne do eksperymentów opisanych w instrukcji.

alkohol (etanol), atrament, balonik, barwniki spożywcze, benzyna lakowa, butelka, cukier (sacharoza), drut miedziany, folia aluminiowa, gwóźdź, jedwab, kwasek cytrynowy, lupa lub mikroskop, mydło, nylon, ocet (kwas octowy), olej, soda oczyszczona (wodorowęglan sodu), sok z cytryny, sól kuchenna (chlorek sodu), świeczka lub „tea light”, wlna

Potrzebna jest też pęseta którą wygodnie można trzymać przygotowane wcześniej odcięte kałwałki papierków lakmusowych podczas badania doświadczeń.

# BEZPIECZEŃSTWO

## UWAGI DLA OSÓB NADZORUJĄCYCH DZIECI PODCZAS DOŚWIADCZEŃ

- Zestaw przeznaczony jest dla dzieci od 12 roku życia.
- Przeczytaj i stosuj zasady bezpieczeństwa oraz udzielania pierwszej pomocy opisane w tej instrukcji. Trzymaj ją w pobliżu miejsca przeprowadzania doświadczeń.
- Niewłaściwe użycie substancji chemicznych może prowadzić do uszczerbku na zdrowiu. Przeprowadzaj tylko doświadczenia opisane w niniejszej instrukcji.
- Dostosuj rodzaj eksperymentu do poziomu wiedzy i umiejętności każdego dziecka tak, aby zapewnić odpowiedni poziom bezpieczeństwa.
- Przedyskutuj z dzieckiem kwestie zasad bezpieczeństwa i przekaz mu, na co ma zwrócić uwagę. W szczególności dotyczy to używania: kwasów, zasad i cieczy łatwopalnych.
- W obszarze, w którym przeprowadza się doświadczenia nie mogą znajdować się żadne niepotrzebne przedmioty. Doświadczenia należy przeprowadzać z dala od żywności. Miejsce przeprowadzania doświadczeń powinno być wentylowane i oświetlone oraz powinno mieć doprowadzoną wodę. Stół musi być stabilny i odporny na działanie wysokiej temperatury.
- UWAGA! Przypadkowe rozlanie substancji chemicznych może powodować trwałe zaplamienie materiałów absorbujących płyny, np. dywanów lub mebli.

## OGÓLNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

### Należy przestrzegać poniższych zasad:

- Przeczytaj instrukcję przed przeprowadzaniem doświadczenia i trzymaj ją w pobliżu miejsca przeprowadzania eksperymentu.
- Dzieci, zwierzęta i osoby bez założonych okularów ochronnych muszą znajdować się poza obszarem przeprowadzania doświadczeń.
- Zawsze zakładaj okulary ochronne.
- Zestaw i chemikalia trzymaj w miejscu niedostępnym dla małych dzieci.
- Myj sprzęt laboratoryjny bezpośrednio po zakończeniu pracy w laboratorium.
- Upewnij się, że wszystkie pojemniki z substancjami chemicznymi są szczelnie zamknięte i umieszczone we właściwych dla siebie miejscach.
- Myj ręce po zakończeniu doświadczenia.
- Nie używaj sprzętu innego, niż dostarczony w zestawie.
- Nie jedz, nie pij i nie pal w obszarze przeprowadzania doświadczeń.
- Nie pozwól, aby substancje chemiczne przedostały się do ust lub oczu.
- Nie trzymaj chemikaliów w opakowaniach po artykułach spożywczych. Pozbądź się opakowań zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami.

**1.** Zorganizuj swoje laboratorium zgodnie z zasadami opisanymi w następnym rozdziale. Zapewnisz sobie bezpieczne warunki pracy i zminimalizujesz ryzyko pożarowe.

**2.** W laboratorium zawsze noś fartuch zabezpieczający Twoje ubranie i okulary ochronne na oczy. Jest to szczególnie ważne przy pracach z wykorzystaniem kwasów i zasad oraz podczas podgrzewania substancji chemicznych (zwłaszcza tryskających i wydzielających dymy lub gazy).

**3.** Zachowaj ostrożność przy posługiwaniu się szklanymi rurkami i innym szklanym osprzętem laboratoryjnym. Stłuczone szkło ma bardzo ostre krawędzie! Przeciskając szklaną rurkę przez korek zawsze trzymaj ją przez grubą tkaninę.

## 4. Pamiętaj:

- **Nie próbuj** nigdy substancji chemicznych. Większość z nich jest trująca lub szkodliwa.
- **Nie wachaj** odczynników i gazów.
- **Nie zapomnij** umyć rąk po dotknięciu odczynników i sprzętu laboratoryjnego, zanim dotkniesz twarzy lub żywności.
- **Nie eksperymentuj** na własną rękę. Niektóre substancje chemiczne po zmieszaniu reagują ze sobą i wydzielają trujące gazy lub niebezpiecznie tryskają. Wykonuj tylko doświadczenia z niniejszej instrukcji.
- **Ogień palnika spirytusowego** jest bardzo gorący i słabo widoczny w jasno oświetlonym pomieszczeniu.
- **Z uwagą** używaj nożyka do szkła. Ma bardzo ostre krawędzie.

- **Obchodź się** ostrożnie z gorącym sprzętem, aby nie poparzyć się, np. od próbówki, stojaka, metalowej siatki itp. Gorące próbówki można ostudzić wkładając je do zlewki.

- **Szczególnie uważaj** na kwasy i zasady. Są to substancje żrące i w przypadku przedostania się do oczu mogą wywołać bardzo niebezpieczne poparzenia.

- **Przed zapaleniem palnika spirytusowego** umieść go na tacy lub kuwecie, która w przypadku rozlania spirytusu uchroni stół.

- **Pojemnik ze spirytusem** lub inną łatwopalną substancją trzymaj z dala od źródła otwartego ognia.

- **Podgrzewając substancję chemiczną** w próbówce, skieruj wylot próbówki w bezpieczną stronę na wypadek nagłego wyrzucenia jej zawartości.

- **Czytaj dalej!** Teraz dowiesz się, jak postępować w przypadkach, gdyby jednak przytrafił ci się wypadek.

**5. Przedostanie się kwasu, zasady lub innej substancji do ust lub oczu** (np. po nieuważnym potarciu oczu brudnymi rękoma). Przemyj oczy lub usta dużą ilością wody. Skontaktuj się z lekarzem, jeżeli bolesność utrzymuje się po umyciu.

**6. Oparzenia.** W przypadku, krótkiego kontaktu z gorącym przedmiotem lub substancją, włóż rękę do zimnej wody. Zahamujesz w ten sposób dalszą degradację tkanki. W przypadku poważniejszego oparzenia, zgłoś się natychmiast do rodziców lub lekarza.

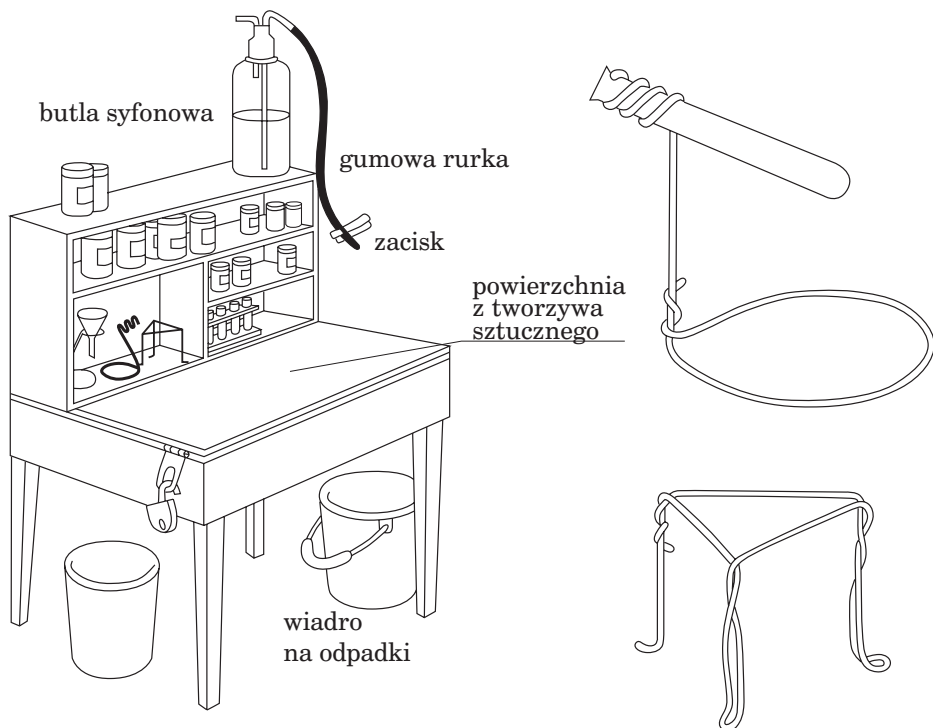
**7. Skaleczenia.** Odkaż miejsce skaleczenia odpowiednim środkiem i załóż opatrunek. W przypadku większych zranień konieczne jest zastosowanie zasad pierwszej pomocy.

**8. Pożar.** Mały pożar powstały na skutek przewrócenia się palnika spirytusowego można zdławić poprzez zarzucenie mokrej, niepalnej tkaniny (którą należy zawsze trzymać w pogotowiu). W przypadku pożaru, którego nie możesz samodzielnie ugasić należy niezwłocznie wezwać straż pożarną.

**9. Bardzo małe dzieci.** Upewnij się, że najmłodsze dzieci nie mają dostępu do substancji chemicznych i sprzętu laboratoryjnego. Nie przeprowadzaj także doświadczeń, gdy znajdują się w pobliżu.

**10. Przedmioty powszechnego użytku.** Nie używaj do doświadczeń naczyń i sztućców, które wykorzystywane są w domu do środków spożywczych itp. Nie stosuj substancji chemicznych używanych w domu z wyjątkiem opisanych w tej instrukcji. Zmieszanie środków czyszczących z chemikaliami doprowadziło już wielokrotnie do groźnych wypadków.

**11. Mieszanie chemikaliów.** Możesz mieszać ze sobą tylko te substancje, których łączenie dozwolone jest w tej instrukcji. Przeprowadzanie innych prób na własną rękę jest bardzo niebezpieczne (patrz pkt. 10 pow.).



## Miejsce pracy Laboratorium

możesz urządzić na stole lub ławie w rogu pokoju. Znacznie lepiej będzie jednak, jeżeli znajdziesz miejsce, w którym nikt nie będzie Ci przeszkadzał, a małe dzieci nie będą miały do niego dostępu.

## Bezpieczeństwo w laboratorium

**1.** Pomieszczenie musi mieć skuteczną wentylację. Nie można w nim przechowywać łatwopalnych substancji np. benzyny, olejów. Nie powinny znajdować się w nim czynne kuchenki gazowe lub elektryczne.

**2.** W przypadku braku bieżącej wody, w pobliżu miejsca pracy musi znajdować się wiadro z wodą, w której można szybko umyć ręce lub zamoczyć tkaninę do zdławienia małego pożaru. Miej zawsze pod ręką ścierki, które przydadzą się także do wycierania rozlanych cieczy.

**3.** Na „zwykłe” śmieci należy przeznaczyć dużą puszkę lub wiadro. Pozostałości odczynników chemicznych należy natomiast wyrzucać do oddzielnego pojemnika. Piasek, metale, potłuczone szkło i inne niechemiczne odpady można traktować jak zwykłe śmieci.

**4.** W laboratorium nie wolno przechowywać żywności.

**5.** Odczynniki należy przechowywać w miejscu niedostępnym dla małych dzieci, najlepiej w zamkniętej szafce.

**Stół roboczy** musi być stabilny i powinien być pokryty blachą lub laminatem. Odpowiednie jest także drzewo tekowe.

Alternatywnie możesz także przeprowadzać eksperymenty na dużej metalowej tacy położonej na stole.

**Użyteczne dodatki.** W miarę rozbudowywania swojego laboratorium będziesz je wyposażał w nowy sprzęt.

Poniżej podsuwamy Ci kilka pomysłów.

**(a)** Półki na sprzęt, butle z odczynnikami, słoiki i puszki.

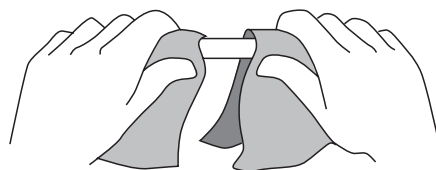
**(b)** Dodatkowe stojaki na probówki.

**(c)** Statyw i uchwyty do podtrzymywania probówek podczas ogrzewania można wykonać z grubego drutu (jak na rysunku - str. 7).

**(d)** Jako źródło wody może służyć butla syfonowa. Butla o odpowiednio dużej pojemności (co najmniej kilku litrów) zamknięta jest korkiem z przełożonymi dwoma szklanymi rurkami z których jedna sięga do dna naczynia. Na tę rurkę założony jest gumowy wąż. Końcówka węża, znajdująca się poniżej powierzchni wody zaciśnięta jest klipsem do bielizny. Zwolnienie klipsa pozwala na swobodny wypływ wody.

## 6. Szklane rurki

Zginanie. Chwyć rurkę dłońmi za jej dwa końce i obracając ją podgrzewaj jej środkowy odcinek (4-5cm) nad płomieniem palnika spirytusowego. Gdy szkło zmięknie, wyjmij rurkę z płomienia i zegnij ostrożnie pod pożądanym kątem. Nie przegrzej szkła, aby rurka nie zapadła się lub nie przedziurawiła. Połóż rurkę na płaskiej, metalowej powierzchni i nie podnoś, aż całkowicie wystygnie.





**1.** Przeczytaj uważnie opis doświadczenia przed jego przeprowadzeniem. Przygotuj w następnej kolejności potrzebny sprzęt i odczynniki. Przeprowadź powoli doświadczenie, czytając w miarę potrzeb instrukcje. Nie spiesz się i nie przeprowadzaj doświadczeń, jeżeli w pobliżu znajdują się małe dzieci.

**2.** Pamiętaj o zasadach bezpieczeństwa i czytaj je regularnie. Szczególnie ostrożnie używaj palnika spirytusowego.

**3.** Do nabierania chemikaliów używaj dołączonych łyżeczek z zestawu, a nie swoich palców. Określenie w instrukcji „niewiele”, „niewiele” lub „mała ilość” oznacza pół łyżeczki lub mniej. Nie zużywaj niepotrzebnie większych ilości.

**4.** Najlepsza metoda na wsypanie sproszkowanej substancji do probówki: Wysyp nieco substancji na złożoną kartkę papieru i przechylając ją, wsyp do probówki. Ciecze najłatwiej jest wlewać do naczyń przez lejek lub po szklanym precyku.

**5.** Podczas przesypywania/przelewania substancji z probówki do naczynia, zawsze w jednej ręce trzymaj korek, którym zakryj probówkę po zakończeniu czynności. Chronisz w ten sposób zawartość przed niepożądanym działaniem atmosfery i ewentualnym zanieczyszczeniem pochodzącym od innego korka. Nigdy nie dodawaj nieużywanej substancji do pojemnika z tą substancją, jeżeli nie masz absolutnej pewności, czy to właściwa substancja i czy nie jest zanieczyszczona.

W przypadku wątpliwości, wyrzuć odczynnik. Uważaj przy zakładaniu korków na probówki, aby nie pokaleczyć się w przypadku zgniecenia szkła. Myj ręce po kontakcie z chemikaliami.

**6.** Koniecznie naklejaj na pojemniki i butle etykiety z opisem zawartości (np. gdy przygotowujesz roztwór do użycia w przyszłości).

**7. Palnik-Dodatkowa informacja.** Palnik spirytusowy, z uwagi na potencjalne niebezpieczeństwo pożaru, musi być używany z dużą ostrożnością. Przed zapaleniem palnika spirytusowego umieść go na tacy lub kuwecie (nielakierowanej), która w przypadku rozlania spirytusu nie pozwoli na rozlanie się cieczy. Pojemniki ze spirytusem lub inną łatwopalną substancją trzymaj z dala od źródła otwartego ognia. W celu napełnienia palnika spirytusem, odkręć zakrętkę z knotem i napełnij szklany pojemnik maksymalnie do trzech czwartych pojemności. Zakręć i wytrzymaj butelkę. Knot powinien wystawać z korka na ok. 3mm, aby płomień miał właściwą wielkość. Płomień gaś dociskając probówką knot do zakrętki palnika. Płomień palnika spirytusowego jest prawie niewidoczny. Przed przestawieniem palnika lub zakończeniu pracy upewnij się więc, że jest zgaszony.

## 8. Podgrzewanie probówek

(a) Podgrzewając probówkę zawsze trzymaj ją poprzez uchwyt. Podgrzewając ciecz, uważaj: zawartość może nagle zawrzeć i zostać wyrzucona na zewnątrz. (

b) Nie wkładaj gorących probówek do zimnej wody i nie umieszczaj ich w stojakach z tworzywa sztucznego. Wkładaj je do czystej puszki lub zlewki.

(c) Nie podgrzewaj probówek zamkniętych szczelnym korkiem

(d) Podgrzewając probówkę, trzymaj ją ukośnie, a wylot kieruj w bezpiecznym kierunku. Do czasu silnego rozgrzania probówki, cały czas nią poruszaj. Zapobiegiesz w ten sposób pęknięciu szkła (szczególnie ważne przy podgrzewaniu ciał stałych)

9. Myj sprzęt laboratoryjny zawsze po zakończeniu doświadczeń. Nie musisz ich suszyć. Zimna woda zwykle wystarcza, czasami jednak trzeba użyć wody cieplej i środka myjącego. Naczynia należy przepłukać wodą.

W celu umycia wnętrza probówek i lejka używaj specjalnej szczotki. Zawartość probówek można także usunąć drewnianą szpatułką

z nawiniętą watą lub materiałem.

W przypadku nieusuwalnych osadów, probówkę trzeba niestety wyrzucić. Czasami pomaga jeszcze napełnienie naczynia rozcieńczonym kwasem i pozostawienie na dzień lub dłużej.

10. Pozostałości po doświadczeniach. Często po przeprowadzeniu doświadczeń w probówce lub na sączku pozostaje nieco niepotrzebnych substancji. Nie używaj ich ponownie. Wyrzucaj do kosza na odpadki.

11. Użycie substancji stosowanych w gospodarstwie domowym. Istnieje wiele substancji stosowanych na codzień w gospodarstwie domowym, które z powodzeniem mogą zostać użyte do doświadczeń. Niektóre z nich są potrzebne do eksperymentów opisanych w instrukcji.

12. Zapisywanie wyników. Zawsze notuj w zeszycie wyniki doświadczeń wraz ze schematem użytej aparatury. Notatki są podstawą systematycznej pracy, pozwalają na późniejsze analizy wyników, powtórzenie doświadczeń i udoskonalanie metod badawczych.

**Uwaga! Przed przeprowadzeniem doświadczeń przeczytaj jeszcze raz rozdziały o środkach bezpieczeństwa i zasadach ich przeprowadzania.**

## Kwasy i zasady

**Zachowaj jednak ostrożność pracując z odczynnikami, które posiadasz. Myj ręce po kontakcie z odczynnikami i noś fartuch oraz okulary ochronne.**

Z wyjątkiem kilku doświadczeń opisanych w części wstępnej, z instrukcji nie dowiesz się od razu co dzieje się podczas doświadczeń. Tak jak wszyscy naukowcy musisz do tego dojść samodzielnie! To najlepsza droga do poznania chemii.

**Wskaźnik uniwersalny pozwala na ocenę stopnia kwasowości. Taki wskaźnik zmienia kolor w zależności od mocy kwasu lub zasady zgodnie z poniższą tabelą:**

|            |              |                   |             |                     |              |              |
|------------|--------------|-------------------|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| czerwony   | pomarańczowy | żółty             | bladzielony | zielony             | niebieski    | fioletowy    |
| silny kwas | słaby kwas   | bardzo słaby kwas | obojętny    | bardzo słaba zasada | słaba zasada | silna zasada |

# Część 1 - Pierwsze kroki - proste doświadczenia

## Doświadczenie 1

próbówka, kwas winowy

Do próbówki nasyp kwasu winowego a następnie dodaj wody (do połowy objętości próbówki). Do roztworu dodaj niewielką ilość oranżu metylowego. Zaobserwuj kolor roztworu.

## Doświadczenie 2

butelka z korkiem, wodorotlenek wapnia

Wsymp do butelki z korkiem (o pojemności około 1 l) pół łyżeczki wodorotlenku wapnia i dodaj wody. Zamknij korkiem i mocno wstrząśnij. nierozpuszczona część proszku opadnie na dno. Do dalszych eksperymentów potrzebna będzie przezroczysta frakcja znad osadu. Wodorotlenek wapnia słabo rozpuszcza się w wodzie. Możesz w miarę zużywania roztworu uzupełniać butelkę wodą, upewnij się tylko, czy osad jest dalej na dnie. Dodaj szczyptę wodorotlenku wapnia gdy osad zniknie.

## Doświadczenie 3

próbówka, wodorotlenek wapnia, oranż metylowy

Do próbówki nasyp wodorotlenku wapnia a następnie dodaj wody (do połowy objętości próbówki). Do roztworu dodaj niewielką ilość oranżu metylowego. Zaobserwuj kolor roztworu.

## Doświadczenie 4

próbówka, kwas winowy, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Do próbówki nasyp kwasu winowego a następnie dodaj wody (do połowy objętości próbówki). Sprawdź odczyn próbki za pomocą papierka lakmusowego. Zaobserwuj kolor papierka wskazujący odczyn roztworu.

## Doświadczenie 5

próbówka, wodorotlenek wapnia, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Do próbówki nasyp wodorotlenku wapnia a następnie dodaj wody (do połowy objętości próbówki). Sprawdź odczyn próbki za pomocą papierka lakmusowego. Zaobserwuj kolor papierka wskazujący odczyn roztworu.

## Doświadczenie 6

próbówki, siarczan miedzi, węgiel sodu

Rozpuść niewielką ilość siarczanu miedzi w próbówce napełnionej wodą do połowy. W drugiej próbówce rozpuść w ten sam sposób węgiel sodu. Zmieszaj teraz ciecze ze sobą. Wytrąca się niebieskozielony osad.

## Część 2 - Kwasy i zasady

### Doświadczenie 7

próbówka, roztwór z doświadczenia nr 1, węglan sodu

Do próbówki z roztworem otrzymanym w Doświadczeniu nr 1 dodaj nieco węglanu sodu, aż roztwór ponownie stanie się pomarańczowy. Wstrząśnij próbówką w celu wymieszania zawartości

### Doświadczenie 8

próbówka, roztwór z doświadczenia nr 7, kwas winowy  
papierek lakmusowy (około 1 cm)

Zbadaj odczyn roztworu z Doświadczenia nr 7 przy pomocy papierka lakmusowego. Następnie dodaj kwasu winowego i wstrząśnij próbówką w celu wymieszania zawartości. Ponownie sprawdź odczyn roztworu za pomocą papierka lakmusowego. Dodawaj kwasu winowego aż do otrzymania papierka lakmusowego w kolorze czerwonym. Zaobserwuj zmianę odczynu roztworu.

### Doświadczenie 9

próbówka, roztwór z doświadczenia nr 8, węglan sodu,  
papierek lakmusowy (około 1 cm)

Do roztworu otrzymanego w Doświadczeniu nr 8 dodaj nieco węglanu sodu. Wstrząśnij próbówką w celu wymieszania zawartości. Zbadaj odczyn roztworu przy pomocy papierka lakmusowego. Zaobserwuj zmianę odczynu roztworu.

### Doświadczenie 10

próbówka, kwas winowy, woda wapienna z doświadczenia nr 3

Do próbówki z roztworem otrzymanym w Doświadczeniu nr 3 dodaj kwasu winowego, aż roztwór zmieni zabarwienie. Wstrząśnij próbówką w celu wymieszania zawartości

### Doświadczenie 11

roztwór z doświadczenia nr 8, papierki lakmusowe (po około 1 cm), węglan sodu

Zbadaj odczyn roztworu z Doświadczenia nr 10 przy pomocy papierka lakmusowego. Następnie dodaj węglanu sodu i wstrząśnij próbówką w celu wymieszania zawartości. Ponownie sprawdź odczyn roztworu za pomocą papierka lakmusowego. Dodawaj węglanu sodu aż do otrzymania papierka lakmusowego w kolorze zielono-niebieskim. Zaobserwuj zmianę odczynu roztworu.

## Doświadczenie 12

roztwór z doświadczenia nr 8, kwas winowy, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Do roztworu otrzymanego w Doświadczeniu nr 11 dodaj kwasu winowego. Wstrząśnij probówką w celu wymieszania zawartości. Zbadaj odczyn roztworu przy pomocy papierka lakmusowego. Zaobserwuj zmianę odczynu roztworu.

## Doświadczenie 13

roztwór jak doświadczeniu nr 1, roztwór z doświadczenia nr 2

Przygotuj roztwór jak w przypadku Doświadczenia nr 1. Stopniowo (po kropli) dodawaj roztwór wodorotlenku wapnia (przygotowany w Doświadczeniu nr 2) do zabarwionego oranżem metylowym roztworu kwasu winowego. Zaobserwuj zmianę barwy.

## Doświadczenie 14

roztwór jak doświadczeniu nr 3, probówka, kwas winowy

Przygotuj roztwór jak w przypadku Doświadczenia nr 3. W drugiej probówce przygotuj roztwór kwasu winowego. Stopniowo (po kropli) dodawaj roztwór kwasu winowego do zabarwionego oranżem metylowym roztworu wodorotlenku sodu. Zaobserwuj zmianę barwy.

## Część 3 - Kwasy i zasady - neutralizacja

### Doświadczenie 15

probówki, kwas winowy, wodorotlenek wapnia

Podczas tego doświadczenia kwas winowy neutralizowany jest zasadą - wodorotlenkiem wapnia. Sporządź słaby roztwór kwasu winowego, dosypując jego szczyptę do probówki wypełnionej w  $\frac{1}{2}$  wodą. Dodawaj teraz po jednej kropli wodę wapienną. W pewnym momencie zauważysz, że ciecz mętnieje. Potrząśnij probówką - zmętnienie zniknie. Kontynuuj dodawanie wody wapiennej i mieszanie. W pewnym momencie zauważysz, że zmętnienie przestanie znikać, a na dnie probówki osiądzie biała substancja. Zwróć uwagę, aby podczas doświadczenia nie zmącić dodawanej wody wapiennej.

### Doświadczenie 16

szklanka, sodka spożywcza (wodorowęglan sodu)

Nadkwasota spowodowana jest zwykle nadmiarem wydzielonego kwasu solnego w żołądku. Ulgę przynoszą leki mające w swoim składzie substancje redukujące ilość kwasu, np. magnezja lub wodorowęglan sodu. Wlej do szklanki trochę wody, dosyp kwasu cytrynowego i wymieszaj. Zanurz palec w roztworze i spróbuj go. Jest kwaśny. Dodaj teraz do roztworu trochę sodki spożywczej (wodorowęglanu sodu) i spróbuj ponownie. Czy kwas został zneutralizowany?

## **Doświadczenie 17**

próbówki, kwas winowy, węglan sodu, papierki lakmusowe (kilka po około 1 cm)

Sporządź roztwory kwasu winowego i węglanu sodu. Dodaj kilka kropli roztworu węglanu sodu do próbówki wypełnionej w  $\frac{1}{4}$  roztworem kwasu winowego. Kiedy roztwór przestanie się burzyć, pobierz jedną kroplę roztworu szklaną rurką i zwilż papierek lakmusowy. Papierek powinien przybrać kolor czerwony z uwagi na ilościową przewagę w kwasu nad zasadą. Powtarzaj próby kilka razy, aż do momentu, gdy papierek lakmusowy przestanie się zabarwiać. Doszło do zobojętnienia kwasu zasadą. Pomyśl jak sól powstała w wyniku tej reakcji chemicznej.

## **Część 4 - Kwasy i zasady - cd**

### **Doświadczenie 18**

cytryna

Wyciśnij nieco soku z cytryny i spróbuj go. Kwaśny smak wynika z zawartego w soku kwasu cytrynowego.

### **Doświadczenie 19**

próbówka, sok z cytryny z doświadczenia nr 18, oranż metylowy  
papierki lakmusowy (około 1 cm)

Sok z cytryny z Doświadczenia nr 18 rozpuść w niewielkiej ilości wody. Zbadaj odczyn roztworu dodając do niego oranż metylowy.

### **Doświadczenie 20**

próbówka

sok z cytryny z doświadczenia nr 18, papierki lakmusowy (około 1 cm)

Sok z cytryny z Doświadczenia nr 18 rozpuść w niewielkiej ilości wody. Zbadaj odczyn roztworu dodając do niego oranż metylowy.

### **Doświadczenie 21**

próbówka, ocet, oranż metylowy, papierki lakmusowy (około 1 cm)

Niewielką ilość octu rozpuść w próbówce z wodą. Zbadaj odczyn roztworu dodając do niego oranż metylowy.

### **Doświadczenie 22**

próbówka

ocet

papierki lakmusowy (około 1 cm)

Niewielką ilość octu rozpuść w próbówce z wodą. Zbadaj odczyn roztworu zanurzając w nim papierki lakmusowy.

## Doświadczenie 23

próbówki, substancje dostępne w domu, oranż metylowy

Przygotuj wodne roztwory innych substancji dostępnych w domu np.: alkoholu (etanolu), sody oczyszczonej (wodorowęglanu sodu), soli kuchennej (chlorku sodu), cukru (sacharoza), glukozy. Zbadaj odczyn roztworu dodając do niego oranż metylowy.

## Doświadczenie 24

próbówki, substancje dostępne w domu, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Przygotuj wodne roztwory innych substancji dostępnych w domu np.: alkoholu (etanolu), sody oczyszczonej (wodorowęglanu sodu), soli kuchennej (chlorku sodu), cukru (sacharoza), glukozy, mydło. Zbadaj odczyn roztworu zanurzając w nim papierek lakmusowy.

## Doświadczenie 25

próbówki, odczynniki z zestawu, substancje dostępne w domu, papierki lakmusowe (kilka po około 1 cm)

Niektóre roztwory substancji chemicznych nie zabarwiają wskaźników. Są to substancje o tzw. odczynie obojętnym (neutralnym). Przetestuj sproszkowane substancje ze swojego zestawu chemicznego i inne stosowane u Ciebie w domu, np. sok pomarańczowy, sok pomidorowy, zsiadłe mleko, wodę z kranu, tonik itp. Sporządzaj zawsze roztwory poprzez dodanie niewielkiej ilości proszku do próbówki napełnionej wodą w połowie. Nie dotyczy to oczywiście cieczy. Po przygotowaniu roztworu upuść jedną kroplę każdego z nich na oddzielny skrawek papierka lakmusowego.

## Doświadczenie 26

próbówka, roztwór węglanu sodu, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Zwilż papierek lakmusowy roztworem węglanu sodu. Co widzisz?

## Doświadczenie 27

próbówka, roztwór siarczanu miedzi, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Wrzuć papierek lakmusowy do roztworu siarczanu miedzi. Jaki ma odczyn? Kwaśny, zasadowy, czy obojętny?

## Doświadczenie 28

garnek lub rondel, płatki róży, papierek lakmusowy (około 1 cm)

Gotuj płatki róży w rondlu w niewielkiej ilości wody do momentu, aż wywar nabierze różowego koloru, a płatki silnie zblakną. Sprawdź jak wskaźnik reaguje na kwasy i zasady.



## Doświadczenie 29

różne soki, papierki lakmusowe (kilka po około 1 cm)

Sprawdź, jak soki ze Świeżych owoców reagują na dodanie kwasu i zasady. Wypróbuj sok z jagód, czarnych porzeczek i malin. Prosta, ale mniej skuteczną metodą na otrzymanie soku jest zmieszanie odrobiny dżemu z wodą i przefiltrowanie zawiesiny.

## Doświadczenie 30

różne soki, papierki lakmusowe (kilka po około 1 cm)

Sprawdź, jak na dodanie kwasu i zasady reagują soki z warzyw: zielona woda z gotowanej kapusty, sok z czerwonych buraków.

## Doświadczenie 31

zlewka, probówki, kwas cytrynowy, roztwór wody wapiennej, papierki lakmusowe (kilka po około 1 cm)

Przygotuj bardzo rozcieńczony roztwór kwasu cytrynowego (7g na 1 litr wody). Do zlewki włóż dwie probówki z wodą wapienną i wrzuć do nich dwa skrawki uniwersalnych papierków lakmusowych. Zamieszaj i wyjmij z roztworu, gdy papierki zabarwią się na niebiesko. Dodawaj teraz za pomocą pipety lub strzykawki po kilka kropli kwasu cytrynowego. Zauważ, że mimo dodania dużej ilości kwaśnego roztworu, kolor papierka nie zmienia się, do momentu dodania ostatniej kropli. W przypadku dodania zbyt dużej ilości kwasu uzupełnij roztwór wodą wapienną i rozpocznij doświadczenie od nowa. Czy kwas cytrynowy jest Twoim zdaniem silnym kwasem?

## Część 5 - Reakcje kwasów z węglanami (otrzymywanie dwutlenku węgla)

### Doświadczenie 32

zlewka, probówki, węglan sodu, sok z cytryny, zapalki

Węglany używane są związkami chemicznymi zawierającymi: węgiel, metal i tlen. Wsyp odrobinę węglanu sodu do zlewki i dodaj soku z cytryny. Mieszanina burzy się i słychać syczenie gazu. Włóż do probówki zapaloną zapalkę. Płomień gaśnie. Czy już domyślasz się jaki gaz wydziela się podczas reakcji?

### Doświadczenie 33

zlewka, probówki,  
soda oczyszczona (wodorowęglan sodu), ocet

Do zlewki nalej wody i nasyp sodę oczyszczoną (wodorowęglan sodu). Do roztworu dodaj kilka kropel octu. Zaobserwuj wydzielanie się pęcherzyków gazu.

## Doświadczenie 34

butelka, balonik, soda oczyszczona (wodorowęglan sodu), ocet

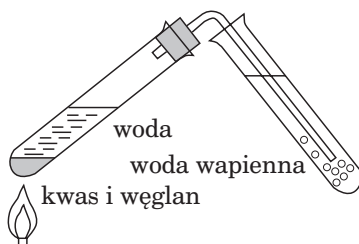
Do pustej butelki (np. po napojach) nasyp sodę oczyszczoną (wodorowęglan sodu) i dodaj octu. Na wylot butelki nałóż balonik. Zaobserwuj zachodzące zmiany.

## Doświadczenie 35

probówki, korek, rurka,  
źródło ciepła - palnik lub świeczka,  
węglan sodu, kwas winowy

Wsymp do probówki niewielkie, ale mniej więcej równe ilości węglanu sodu i kwasu winowego. Dolej wody i szybko zakryj korkiem z rurką zanurzoną w wodzie wapiennej.

Instrukcja wygięcia rurki na stronie 8.



## Doświadczenie 36

probówka, szklany pręcik,  
różne substancje,  
roztwór wody wapiennej

Wiele otaczających nas substancji zawiera węglan wapnia: skorupki jajek, gleba, zaprawa murarska. Popiół drzewny zawiera węglan potasu. Sprawdź, jak na te substancje działa kwas winowy. Obecność dwutlenku węgla wykryjesz trzymając przy wylocie probówki, w której zachodzi reakcja, na szklanym pręciku kroplę wody wapiennej.

## Część 6 - Rozpuszczalność substancji

### Doświadczenie 37

probówki, różne substancje

Do probówek nalej(wsymp): alkohol, olej, sól kuchenną (chlorek sodu) a następnie dodaj wodę. Porównaj zdolność rozpuszczania.

## Doświadczenie 38

próbówki, sól kuchenna

Do próbówki nasyp soli kuchennej i dolej wody. Mieszaj aż do rozpuszczenia soli. Dodaj niewielką porcję soli i ponownie wymieszaj. Postępuj zgodnie z opisaną procedurą aż sól przestanie się rozpuszczać. Zanotuj ilość dodanej soli. Podgrzej wodę w osobnej próbówce i dodaj taką samą ilość soli. Wymieszaj roztwór i dodaj kolejną porcję soli. Porównaj ilość rozpuszczonego związku w różnych temperaturach.

## Doświadczenie 39

butelka, barwnik (np. atrament), olej, (np. spożywczy), sól kuchenna (chlorek sodu)

Do plastikowej butelki (np. po napojach) nalej wody do około 2/3 objętości i dodaj kilka kropel barwnika np. atramentu. Do roztworu dodaj olej (np. spożywczy) tak aby utworzył warstwę na powierzchni i posyp kilkoma szczyptami chlorku sodu (soli kuchennej). Zaobserwuj zmiany w roztworze.

## Część 7 - Krystalizacja

### Doświadczenie 40

próbówka, spodek, sól kuchenna

Do próbówki nasyp soli kuchennej i dolej wody. Mieszaj aż do rozpuszczenia soli. Dodaj niewielką porcję soli i ponownie wymieszaj. Postępuj zgodnie z opisaną procedurą aż sól przestanie się rozpuszczać. Tak przygotowany roztwór nasycony wylej na spodek i pozostaw do odparowania. Obserwuj wytrącanie się kryształów. Po całkowitym wysuszeniu obejrzyj kryształy za pomocą lupy lub pod mikroskopem.

### Doświadczenie 41

próbówka, spodek, cukier

Do próbówki nasyp cukru i dolej wody. Mieszaj aż do rozpuszczenia cukru. Dodaj niewielką porcję cukru i ponownie wymieszaj. Postępuj zgodnie z opisaną procedurą aż cukier przestanie się rozpuszczać. Tak przygotowany roztwór nasycony wylej na spodek i pozostaw do odparowania. Obserwuj wytrącanie się kryształów. Po całkowitym wysuszeniu obejrzyj kryształy za pomocą lupy lub pod mikroskopem.

### Doświadczenie 42

próbówka, spodek, małe naczynie do gotowanie (najlepiej już nie używane w domu), roztwór siarczanu miedzi

Zrób  $\frac{1}{2}$  próbówki bardzo gorącego, nasyconego, roztworu siarczanu miedzi. Wlej roztwór na wieczko i gotuj przez ok. 2 min. Roztwór powinien mieć głęboki niebieski kolor. Przelej zawartość na spodek i obserwuj jak tworzą się kryształki siarczanu miedzi.

## Doświadczenie 43

próbówka, spodek, małe naczynie do gotowania (najlepiej już nie używane w domu), roztwór siarczanu miedzi

Przygotuj nieco mniej niż połowę zlewki gorącego, nasyconego roztworu siarczanu miedzi. Ustaw w tym celu zlewkę na stojaku i podgrzewając roztwór, dodawaj siarczanu miedzi. Roztwór mieszaj szklanym pręcikiem, aż nabierze głębokiego, niebieskiego koloru i kryształki nie będą się już rozpuszczać. Zlej roztwór z wierzchu do słoiczka. Uważaj, aby nie dostał się do niego ani jeden kryształek siarczanu miedzi. Ostudź roztwór. Wrzuć teraz do słoiczka jeden dobrze uformowany kryształ siarczanu miedzi, który otrzymałeś w Doświadczeniu nr 43. Przykryj naczynie i odstaw ostrożnie w wolne od kurzu miejsce o stałej temperaturze. Obracaj kryształ codziennie na drugą stronę. Jeszcze lepszym, choć trudniejszym rozwiązaniem jest zawieszenie kryształka na nitce i przywiązanie go do patyczka lub ołówka, jak pokazano na rysunku obok. Kryształ rośnie wtedy lepiej i nie musisz go codziennie obracać. W przypadku pojawienia się dodatkowych, małych kryształów, musisz zlać roztwór z wierzchu słoiczka, przelać go do nowego naczynia i przenieść do niego hodowany kryształ.

## Doświadczenie 44

zlewka, mikroskop, sól, roztwór soli

Warto pożyczyć mikroskop, aby przeprowadzić ten prosty, ale bardzo efektowny eksperyment. Ustaw ostrość na kilka kryształków soli leżących na szkiełku mikroskopowym. Przygotuj w zlewce niewielką ilość gorącego, nasyconego roztworu soli. Umieść jedną lub dwie krople na szkiełku, skoryguj ustawienie ostrości i obserwuj proces budowania kryształów.

## Doświadczenie 45

lupa lub mikroskop, roztwór z doświadczenia nr 17

Wylej na spodek roztwór otrzymany w wyniku Doświadczenia nr 17 i pozostaw do odparowania. Obserwuj wytrącanie się kryształów. Po całkowitym wysuszeniu obejrzyj kryształy za pomocą lupy lub pod mikroskopem.

## Część 8 - Barwniki

### Doświadczenie 46

zlewka, roztwór siarczanu miedzi, wełna lub bawełna

Zanurz wełnę lub bawełnę w roztworze siarczanu miedzi, wyciśnij i umyj pod kranem. Czy to dobry barwnik?

### Doświadczenie 47

zlewka, sok ze śliwek lub buraków, wełna lub bawełna

Wypróbuj sok ze śliwek i buraków jako barwniki. Zanurz w nich na kilka minut wełnę lub bawełnę i splucz wodą z kranu, aby sprawdzić czy kolory są trwałe.

## Doświadczenie 48

zlewka, małe nie używane już naczynie w którym można gotować, sok ze śliwek lub buraków, wełna lub bawełna

Powtórz doświadczenie nr 48 ale przed płukaniem pogotuj barwnik z materiałami przez kilka minut.

## Doświadczenie 49

Powtórz Doświadczenie nr 46, 47 i 48 ale z użyciem jedwabiu i nylonu.

## Część 9 - Żele

## Doświadczenie 50

zlewka, żelatyna

W zlewce z gorącą wodą rozpuść żelatynę. Po ostygnięciu wyjmij fragment żelu ze zlewki i wrzuć do gorącej wody. Zaobserwuj zmianę właściwości. Pozostałą część żelu zachowaj do dalszych doświadczeń.

## Doświadczenie 51

żel z doświadczenia nr 50, atrament

Fragment żelu z doświadczenia 50 zanurz (nie więcej niż połowę) w atramencie. Zaobserwuj zmianę koloru w całej objętości żelu (doświadczenie długotrwałe).

## Słowniczek nazw chemicznych

**ATOM** – Najmniejsza część substancji biorąca udział w reakcji chemicznej.

**CHROMATOGRAFIA** – Metoda rozdzielania mieszanin roztworów związków chemicznych, opierająca się na różnej prędkości ich przenikania przez porowate substancje.

**CHROMATOGRAM** – Bibuła lub inna porowata substancja służąca do rozdzielania mieszanin roztworów związków chemicznych metodą chromatografii.

**DESTYLACJA** – Proces polegający na zamianie cieczy w gaz, a następnie na jego skropleniu.

**FILTRAT** – Ciecz pozostająca po prze-filtrowaniu.

**KATALIZATOR** – Substancja przyspieszająca reakcję chemiczną.

**KWAS** - Substancja o kwaśnym i ostrym smaku, zabarwiająca papierek lakmusowy na czerwono.

**KOROZJA** – Reakcja zachodząca zwykle na powierzchni metali wskutek działania wody, powietrza lub innych czynników.

**NIEUWODNIONA SÓL** – Sól niezawierająca wody krystalizacji.

**OSAD** – Nerozpuszczalna substancja wytrącająca się z roztworów wskutek reakcji chemicznej.

**PAROWANIE** – Zamiana cieczy w gaz, np. podczas wrzenia.

**PIERWIASTEK** – Najprostsza substancja, której nie można podzielić metodami chemicznymi.

**PRODUKT** - Substancja powstająca w wyniku reakcji chemicznej.

**REAKCJA CHEMICZNA** – Zmiana atomowej struktury, powodująca powstanie nowych związków chemicznych.

**REAKCJA PODSTAWIENIA** – Reakcja chemiczna polegająca na zamianie w związku chemicznym jednego elementu na inny, np. metali.

**REAKCJA PODWÓJNEJ WYMIANY** – Reakcja pomiędzy związkami chemicznymi polegająca na ich rozkładzie, a następnie na utworzeniu nowych związków chemicznych wskutek zamiany atomów.

**REAKCJA ROZKŁADU** – Reakcja polegająca na rozpadzie substancji na substancje prostsze.

**REDUKCJA** – Usunięcie tlenu z związku chemicznego.

**ROZPUSZCZALNIK** – Substancja, w której mogą rozpuszczać się inne substancje.

**ROZTWÓR** – Jednolita mieszanina dwóch lub większej liczby substancji, np. ciała stałego w wodzie.

**ROZTWÓR NASYCONY** – Roztwór, zawierający w danej temperaturze, maksymalną ilość rozpuszczonej substancji.

**ROZTWÓR PRZESYCONY** – Roztwór zawierający więcej substancji rozpuszczonej, niż roztwór nasycony w danej temperaturze.

**SPALANIE** – Reakcja chemiczna polegająca na gwałtownym łączeniu się substancji z tlenem. Towarzyszy jej najczęściej ciepło i światło.

**SUBLIMACJA** – Zamiana ciała stałego w gaz i gazu w ciało stałe, z pominięciem fazy ciekłej.

**SUBSTANCJA LOTNA** – Substancja, łatwo przechodząca w stan gazowy.

**SUBSTRAT** – Substancja, biorąca udział w reakcji chemicznej.

**SYNTEZA** – reakcja chemiczna polegająca na łączeniu się atomów lub prostych związków chemicznych w związki bardziej złożone.

**TWARDA WODA** – Woda zawierająca dużo soli reagujących z mydłem.

**UTLENIANIE** – Łączenie się związku chemicznego lub pierwiastka z tlenem.

**UWODNIONA SÓL** - Sól zawierająca wodę krystalizacji.

**UWODNIONA SÓL** - Sól zawierająca wodę krystalizacji.

**WODA KRYSTALIZACJI** – Określona ilość wody związana chemicznie z cząsteczką związku chemicznego.

**WSKAŹNIK (INDYKATOR)** – Substancja zmieniająca barwę w zależności od kwasowości roztworu.

**ZASADA** – Substancja zobojętniająca kwas. W wyniku reakcji powstaje sól i woda.

**ZAWIESINA** – Mieszanina ciała stałego i wody. Cząsteczki ciała stałego są na tyle małe, że unoszą się w cieczy. Ciało stałe nie jest jednak rozpuszczone w cieczy.

**ZOBOJETNIANIE (NEUTRALIZACJA)** – Reakcja kwasu z zasadą.

**ZWIĄZEK CHEMICZNY** – Dwa lub więcej pierwiastków połączonych ze sobą w ściśle określonych proporcjach.

# UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

| IA |                               | IIA |                               | IIIA |                              | IIIA |                                  | IIIA |                               | IIIA |                                 | VIIIA |                                | VIIIA |                              |     |                               |     |                              |     |                                  |     |                                    |     |                                     |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
|----|-------------------------------|-----|-------------------------------|------|------------------------------|------|----------------------------------|------|-------------------------------|------|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------------------------------|-----|-------------------------------|-----|------------------------------|-----|----------------------------------|-----|------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|-----------------------------------|----|-------------------------------|----|---------------------------|----|-------------------------------|
| 1  |                               | 2   |                               | 3    |                              | 4    |                                  | 5    |                               | 6    |                                 | 7     |                                | 8     |                              |     |                               |     |                              |     |                                  |     |                                    |     |                                     |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 1  | <b>H</b><br>1,008<br>WODOR    | 11  | <b>Na</b><br>22,990<br>SOD    | 19   | <b>K</b><br>39,098<br>POTAS  | 37   | <b>Rb</b><br>85,468<br>RUBID     | 55   | <b>Cs</b><br>132,91<br>CZCZ   | 87   | <b>Fr</b><br>223,02<br>FRANS    | 1     | <b>H</b><br>1,008<br>WODOR     | 2     | <b>He</b><br>4,003<br>HEL    |     |                               |     |                              |     |                                  |     |                                    |     |                                     |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 2  | <b>Li</b><br>6,941<br>LIT     | 3   | <b>Be</b><br>9,012<br>BERYL   | 4    | <b>B</b><br>10,810<br>BOR    | 5    | <b>C</b><br>12,011<br>WĘGIEL     | 6    | <b>N</b><br>14,007<br>AZOT    | 7    | <b>O</b><br>15,999<br>TLLEN     | 8     | <b>F</b><br>18,998<br>FLUOR    | 9     | <b>Ne</b><br>20,179<br>NEON  |     |                               |     |                              |     |                                  |     |                                    |     |                                     |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 3  | <b>Mg</b><br>24,305<br>MAGNEZ | 12  | <b>Mg</b><br>24,305<br>MAGNEZ | 20   | <b>Ca</b><br>40,078<br>WAPŃ  | 28   | <b>Sr</b><br>87,620<br>STRONT    | 36   | <b>Ba</b><br>137,33<br>BAR    | 54   | <b>Xe</b><br>131,30<br>KSENON   | 13    | <b>Al</b><br>26,982<br>GLIN    | 14    | <b>Si</b><br>28,086<br>KRZEM | 15  | <b>P</b><br>30,974<br>FOSFOR  | 16  | <b>S</b><br>32,060<br>SIARKA | 17  | <b>Cl</b><br>35,453<br>CHLOR     | 18  | <b>Ar</b><br>39,948<br>ARGON       |     |                                     |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 4  | <b>K</b><br>39,098<br>POTAS   | 19  | <b>Ca</b><br>40,078<br>WAPŃ   | 21   | <b>Sc</b><br>44,956<br>SKAND | 29   | <b>Ti</b><br>47,867<br>TYTAN     | 39   | <b>Y</b><br>88,906<br>ITR     | 47   | <b>Zr</b><br>91,220<br>CYRKON   | 57    | <b>LANTA-<br/>NOWCE</b>        | 31    | <b>Ga</b><br>69,720<br>GAL   | 32  | <b>Ge</b><br>72,590<br>GERMAN | 33  | <b>As</b><br>74,922<br>ARSEN | 34  | <b>Se</b><br>78,960<br>SELEN     | 35  | <b>Br</b><br>79,904<br>BROM        | 36  | <b>Kr</b><br>83,800<br>KRYPTON      |     |                                    |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 5  | <b>Rb</b><br>85,468<br>RUBID  | 38  | <b>Sr</b><br>87,620<br>STRONT | 39   | <b>Y</b><br>88,906<br>ITR    | 40   | <b>Zr</b><br>91,220<br>CYRKON    | 41   | <b>Nb</b><br>92,906<br>NIÓB   | 42   | <b>Mo</b><br>95,940<br>MOLIBDEN | 43    | <b>Tc</b><br>98,906<br>TECHNET | 44    | <b>Ru</b><br>101,07<br>RUTEN | 45  | <b>Rh</b><br>102,91<br>ROD    | 46  | <b>Pd</b><br>106,40<br>PALAD | 47  | <b>Ag</b><br>107,87<br>SREBRO    | 48  | <b>Cd</b><br>112,41<br>KADM        | 49  | <b>In</b><br>114,82<br>IND          | 50  | <b>Sn</b><br>118,69<br>CYNK        | 51  | <b>Sb</b><br>121,75<br>ANTYMON    | 52 | <b>Te</b><br>127,60<br>TELLUR | 53 | <b>I</b><br>126,90<br>JOD | 54 | <b>Xe</b><br>131,30<br>KSENON |
| 6  | <b>Cs</b><br>132,91<br>CZCZ   | 56  | <b>Ba</b><br>137,33<br>BAR    | 57   | <b>LANTA-<br/>NOWCE</b>      | 61   | <b>Os</b><br>190,20<br>OSM       | 62   | <b>Ir</b><br>192,22<br>IRYD   | 63   | <b>Pt</b><br>195,09<br>PLATYNA  | 64    | <b>Au</b><br>196,97<br>ZŁOTO   | 65    | <b>Hg</b><br>200,59<br>RTĘCZ | 66  | <b>Tl</b><br>204,37<br>TAL    | 67  | <b>Pb</b><br>207,20<br>OŁOW  | 68  | <b>Bi</b><br>208,98<br>BIZMUT    | 69  | <b>Po</b><br>209,00<br>POLON       | 70  | <b>At</b><br>210,00<br>ASTAT        | 71  | <b>Rn</b><br>222,00<br>RADON       |     |                                   |    |                               |    |                           |    |                               |
| 7  | <b>Fr</b><br>223,02<br>FRANS  | 88  | <b>Ra</b><br>226,03<br>RAD    | 89   | <b>AKTY-<br/>NOWCE</b>       | 104  | <b>Rf</b><br>261,1<br>RUTHERFORD | 105  | <b>Sg</b><br>263,1<br>SEABORG | 106  | <b>Bh</b><br>264,1<br>BEHR      | 107   | <b>Hs</b><br>265,1<br>HAS      | 108   | <b>Mt</b><br>266,1<br>METNER | 109 | <b>Ds</b><br>271,1<br>DUBN    | 110 | <b>Ts</b><br>272,1<br>TENNES | 111 | <b>Uu</b><br>273,1<br>UNUNUNIJUM | 112 | <b>Uub</b><br>274,1<br>UNUNBILIJUM | 113 | <b>Uuq</b><br>275,1<br>UNUNQUADRIUM | 114 | <b>Uuh</b><br>276,1<br>UNUNHEKTIUM | 115 | <b>Uuo</b><br>277,1<br>UNUNOCTIUM |    |                               |    |                           |    |                               |

metale   
  półprzewodniki   
  niemetale

1 liczba atomowa  
**H** symbol  
 1,008 ciężar atomowy (g/mol)  
 WODOR nazwa

## LANTANOWCE

|    |                                |    |                            |    |                                    |    |                               |    |                                |    |                              |    |                                 |    |                                |    |                             |    |                                |    |                                |    |                            |    |                               |    |                              |    |                                 |
|----|--------------------------------|----|----------------------------|----|------------------------------------|----|-------------------------------|----|--------------------------------|----|------------------------------|----|---------------------------------|----|--------------------------------|----|-----------------------------|----|--------------------------------|----|--------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------------------|----|------------------------------|----|---------------------------------|
| 57 | <b>La</b><br>138,91<br>LAN TAN | 58 | <b>Ce</b><br>140,12<br>CER | 59 | <b>Pr</b><br>140,91<br>PRĄŻEĆ DYMY | 60 | <b>Nd</b><br>144,24<br>NEODYM | 61 | <b>Pm</b><br>145,00<br>PRÓMIEĆ | 62 | <b>Sm</b><br>150,40<br>SAMAR | 63 | <b>Eu</b><br>151,96<br>EUROPEUM | 64 | <b>Gd</b><br>157,25<br>GADOLIN | 65 | <b>Tb</b><br>158,93<br>TERB | 66 | <b>Dy</b><br>162,50<br>DYSPROZ | 67 | <b>Ho</b><br>164,93<br>HOLMIUM | 68 | <b>Er</b><br>167,26<br>ERB | 69 | <b>Tm</b><br>168,93<br>TULIUM | 70 | <b>Yb</b><br>173,04<br>ITERB | 71 | <b>Lu</b><br>174,97<br>LUTECYUM |
|----|--------------------------------|----|----------------------------|----|------------------------------------|----|-------------------------------|----|--------------------------------|----|------------------------------|----|---------------------------------|----|--------------------------------|----|-----------------------------|----|--------------------------------|----|--------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------------------|----|------------------------------|----|---------------------------------|

## AKTYNOWCE

|    |                              |    |                            |    |                                  |    |                            |    |                               |    |                               |    |                               |    |                            |    |                                 |    |                                 |    |                                 |     |                                |     |                                 |     |                              |     |                               |
|----|------------------------------|----|----------------------------|----|----------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----------------------------|----|---------------------------------|----|---------------------------------|----|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|------------------------------|-----|-------------------------------|
| 89 | <b>Ac</b><br>227,03<br>AKTYN | 90 | <b>Th</b><br>232,04<br>TOR | 91 | <b>Pa</b><br>231,04<br>PROTAKTYN | 92 | <b>U</b><br>238,03<br>URAN | 93 | <b>Np</b><br>237,05<br>NEPTUN | 94 | <b>Pu</b><br>244,00<br>PLUTON | 95 | <b>Am</b><br>243,00<br>AMERYK | 96 | <b>Cm</b><br>247,00<br>KUR | 97 | <b>Bk</b><br>247,00<br>BERKELEJ | 98 | <b>Cf</b><br>251,00<br>KALIFORN | 99 | <b>Es</b><br>252,00<br>EINSTEIN | 100 | <b>Fm</b><br>257,00<br>FERMIUM | 101 | <b>Md</b><br>258,00<br>MEYDELER | 102 | <b>No</b><br>259,00<br>NOBEL | 103 | <b>Lr</b><br>260,00<br>LORENS |
|----|------------------------------|----|----------------------------|----|----------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----------------------------|----|---------------------------------|----|---------------------------------|----|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|------------------------------|-----|-------------------------------|

## Uwaga!

- Zawiera szkodliwe chemikalia.
- Przeczytaj instrukcję przed przeprowadzaniem doświadczeń, stosuj ją i trzymaj zawsze pod ręką.
- Nie dopuść do bezpośredniego kontaktu chemikaliów z rękoma, ustami i oczami.
- Przeprowadzaj doświadczenia w miejscu, do którego nie mają dostępu małe dzieci i zwierzęta.
- Zestaw przechowuj w miejscu niedostępnym dla małych dzieci.
- Zestaw nie zawiera ochronnych okularów dla dorosłych.
- Zestaw zawiera barwniki, które mogą tworzyć plamy.

## Bądź ostrożny!

Wyprodukowane w Polsce przez:

**MIX**

91-078 Łódź, ul. Kasprzaka 7/9  
tel. 042 686 05 45, fax 042 291 14 21  
dla:

**Filip i s-ka DROMADER sp. jawna**

91-341 Łódź, ul. Pojezierska 90  
tel. 042 612 23 18, 042 612 23 19, fax 042 650 09 22

**[www.dromader.com.pl](http://www.dromader.com.pl)**, e-mail: [dromader@dromader.com.pl](mailto:dromader@dromader.com.pl)