

# prawie 100 doświadczeń

## instrukcja

# Laboratorium Chemiczne



**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 LABORATORIUMCHEMICZNE

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> .....	2
<b>Rozdział 1 Środki bezpieczeństwa</b> .....	4
<b>Rozdział 2 Jak urządzić swoje laboratorium ?</b> .....	6
<b>Rozdział 3 Jak przeprowadzać doświadczenia ?</b> .....	7
<b>Rozdział 4 Doświadczenia</b> .....	10
<hr/>	
Pierwsze kroki - proste doświadczenia .....	10
Otrzymywanie czystych substancji .....	12
Co się dzieje po podgrzaniu substancji chemicznych? ..	18
Roztwory i rozpuszczalność .....	21
<hr/>	
Reakcje chemiczne .....	24
Kwasy, zasady i sole 1 .....	26
Kwasy, zasady i sole 2 .....	31
<hr/>	
Gazy .....	36
Metale .....	40
<hr/>	
Włókna .....	41
Barwniki .....	43
<hr/>	
<b>Rozdział 5 Rezultaty doświadczeń</b> .....	44
<b>Rozdział 6 Wyjaśnienia</b> .....	46
Słowniczek nazw chemicznych .....	49
Układ okresowy pierwiastków .....	52

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

## ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

9 odczynników chemicznych

ODCZYNNIK	PIKTOGRAM	SZKODLIWOŚĆ
jodek potasu	-	trujący
węglan sodu	Xi	drażniący
cynek granulowany	F	łatwopalny
węglan wapnia	-	-
miedź (folia)	-	-
kwasy winowy	Xi	drażniący, czynnik korozyjny
oranż metylowy	-	-
lakmus	-	-
sianczan miedzi	Xn	trujący
wodorotlenek wapnia	C	czynnik korozyjny

### Inne elementy zestawu:

Probówki	- 2szt
Stojak do probówek	- 1szt
Uchwyt do probówki	- 1szt
Palnik spirytusowy	- 1szt
Rurka szklana	- 2szt
Rurka gumowa	- 1szt
Łyżeczka do odmierzenia substancji	- 2szt
Zlewka 100ml	- 1szt
Pręcik szklany (do mieszania)	- 1szt
Okulary ochronne	- 1szt
Papierki lakmusowe	- 6szt
Filtr papierowy	- 6szt
Korek bez otworu	- 2szt
Korek z otworem	- 2szt
Lejek	- 1szt
Instrukcja	- 1szt

# 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 przekaż 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 trwale 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.

# Środki bezpieczeństwa

## Rozdział 1

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 sprzętem 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).

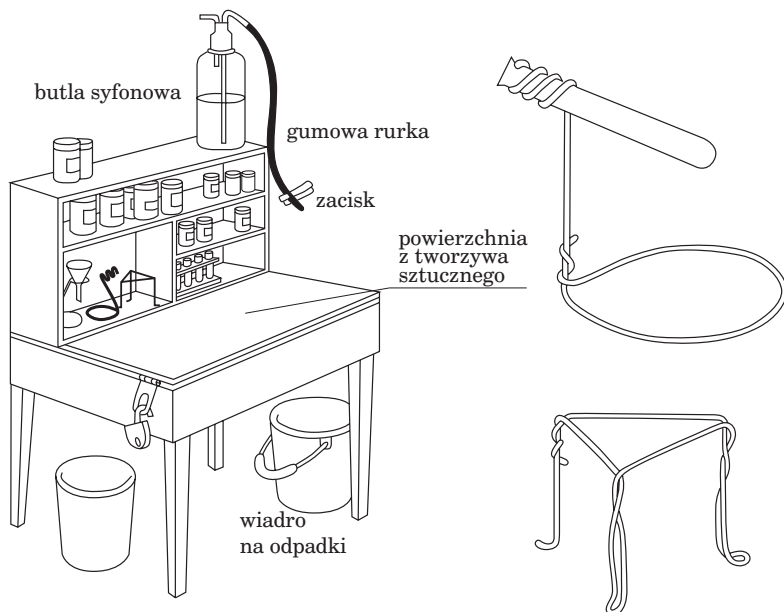
W przypadku pożaru, którego nie możesz samodzielnie ugasić należy niezwłocznie wezwać straż pożarną.

**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.).



# Jak urządzić swoje laboratorium

## Rozdział 2

**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. Wyjątek stanowi magnez, który należy spalić (patrz doświadczenie 41).

**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 próbówki.
- (c) Statyw i uchwyty do podtrzymywania próbek podczas ogrzewania można wykonać z grubego drutu (jak na rysunku - str. 5).
- (d) Jako źródło wody może służyć butla syfonowa. Butla o odpowiednio dużej pojemności (co najmniej kilku litrów) zamknięta jest korkiem z przelożonymi 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.

Szczegóły powyżej opisanego sprzętu obejrzeć można na rysunku na str. 5.



# Jak przeprowadzać doświadczenia

## Rozdział 3

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 „nieco”, „niewiele” lub „mała ilość” oznacza pół łyżeczki lub mniej. Nie używaj niepotrzebnie większych ilości.

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

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, wyrzuc 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 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 wytrzyj 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 zakończeniem pracy upewnij się więc, że jest zgaszony.

8. Podgrzewanie probówek  
(a) Podgrzewając probówkę zawsze trzymaj ją poprzez uchwyt. Podgrzewając ciecze, 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 puszkki 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 pomagają jeszcze napełnienie naczyń rozcieńczonym kwasem i pozostawienie na dzień lub dłużej.**

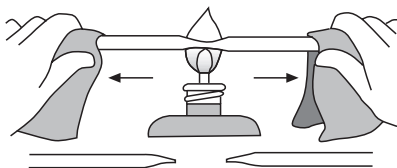
## 10. Szklane rurki

(a) **Cięcie.** Połóż krótki odcinek rurki na stole i wykonaj na nim jedno nacięcie za pomocą nożyka do szkła. Chwyć rurkę przez materiał lub załóż odpowiednie rękawice. Ustaw kciuki pod nacięciem i naciśnij na rurkę, która powinna teraz równo pęknąć. Nadtop teraz ostre krawędzie rurki nad płomieniem palnika spirytusowego.



(b) **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.

(c) **Pipeta lub dysza.** Powtórz procedurę jak w pkt. 10b. Gdy szkło zmięknie, rozciągnij powoli rurkę, aż uzyskasz pożądaną kształt (rys.). Po ostygnięciu przetnij ją w środku za pomocą nożyka do szkła, aby uzyskać dwie pipety lub dysze.



## 11. 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.

## **12. 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:

**sodka do pieczenia** (wodorowęglan sodu)

**kwas cytrynowy**

**sól kuchenna** (chlorek sodu)

**cukier** (sacharoza)

**krochmal**

**ocet**

**soda do prania** (węglan sodu)

**woda utleniona**

**folia aluminiowa**

**soki owocowe i warzywne**

**koszenila** (barwnik spożywczy)

## **13. 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.

Sprawdzaj wyniki doświadczeń w Rozdziale 5. W przypadku niepowodzenia powtórz eksperyment. Na końcu poznaj przyczyny czytając Rozdział 6.

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

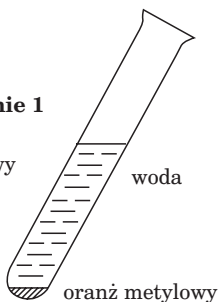
## Pierwsze kroki - proste doświadczenia

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. Po przeprowadzeniu doświadczenia i zapisaniu wyników możesz oczywiście w Rozdziale 5 sprawdzić jaki powinien być pożądaný wynik. Jeżeli wyniki są zgodne zajrzyj do Rozdziału 6, aby uzyskać wyjaśnienie. Jeżeli jednak nie uda Ci się zakończyć doświadczenia sukcesem, trzeba je będzie powtórzyć.

### Część 1

#### Doświadczenie 1

probówka  
oranż metylowy  
kwas winowy



#### Doświadczenie 2

probówka z roztworem  
z Doświadczenia 1  
węglan sodu

#### Substancje chemiczne zmieniają barwę innych substancji.

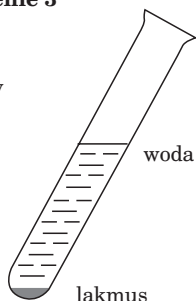
Wsyj do probówki szczyptę oranżu metylowego i dolej wody do połowy wysokości. Potrząśnij probówką, aż proszek rozpuści się. Dodawaj teraz kwasu winowego, aż roztwór zmieni barwę na czerwoną. Pozostaw go do następnego doświadczenia.

#### Substancje chemiczne zmieniają barwę innych substancji.

Dodaj nieco węglanu sodu do probówki, aż roztwór ponownie stanie się pomarańczowy. Wstrząśnij probówką w celu wymieszania zawartości.

### Doświadczenie 3

probówka  
lakmus  
kwas winowy



### Dalsze zmiany barwy.

Wsyp do probówki szczyptę lakmusa i dodaj wody. Potrząśnij probówką, aż proszek rozpuści się. Dodawaj teraz kwasu winowego, aż roztwór zmieni barwę na czerwoną. Pozostaw go do następnego doświadczenia.

### Doświadczenie 4

probówka z roztworem  
z Doświadczenia 3  
węgiel sodu

### Kolejne zmiany barwy.

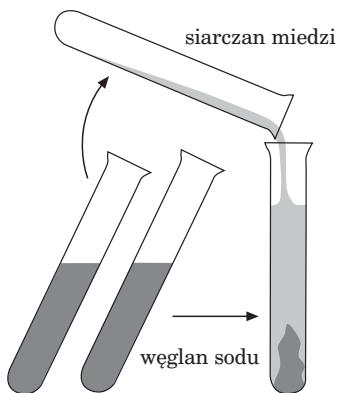
Dodaj nieco węgla sodu do probówki, aż roztwór ponownie stanie się niebieski. Wstrząśnij probówkę w celu wymieszania zawartości.

### Doświadczenie 5

dwie probówki  
siarczan miedzi  
węgiel sodu

### Dwie cieczki po zmieszaniu dają ciało stałe.

Rozpuść niewielką ilość siarczanu miedzi w probówce napełnionej wodą do połowy. W drugiej probówce rozpuść w ten sam sposób siarczan miedzi. Zmieszaj teraz cieczki ze sobą. Wytrąca się niebieskozielony osad.



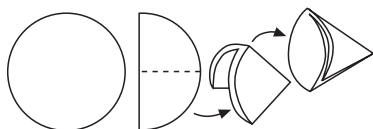
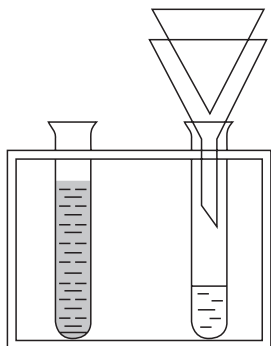
# Otrzymywanie czystych substancji

Związki chemiczne są czystymi substancjami i jako takie możemy je wyodrębnić z różnych mieszanin np: z ziemi, powietrza, drewna, skał, cementu.

Na przykład: tlen możemy otrzymać z powietrza, benzynę z ropy naftowej, a gaz z oleju ziemnego. W następujących doświadczeniach poznasz metody wydzielenia czystych substancji z mieszanin.

## Doświadczenie 6

dwie probówki  
stojak do probówek  
lejek  
sączonek z bibuły  
szklany pręcik  
muł (szlam, błoto)



Sposób składania sączonek

## Oddzielenie mułu od wody.

Zmieszaj muł z wodą w probówce napelnionej do połowy.

Wstaw probówkę do stojaka.

Taka mieszanina to zawiesina.

Cząsteczki mułu są zawieszone (a nie rozpuszczone) w wodzie.

Włóż lejek do drugiej probówki umieszczonej w stojaku. Złóż sączonek w sposób pokazany na rys. i umieść go w lejku. Wlej odrobinę wody, aby sączonek przykleił się do lejka. Weź pierwszą probówkę, zamieszaj i wlej po szklanym pręciku na sączonek. Pręcik zapobiega rozlewaniu cieczy i jej wciekaniu pomiędzy lejek a sączonek. Uważaj, aby nie uszkodzić sączonek. Przesączona ciecz, która kapie do probówki to filtrat. Czy jest nadal zamulona? Co pozostało na sączonek?

### **Doświadczenie 7**

aparatura do filtrowania  
jak w Doświadczeniu 6  
dwie próbówki  
siarczan miedzi  
węglan sodu

### **Doświadczenie 8**

lejek i sążek z węglanem miedzi  
próbówki

### **Doświadczenie 9**

aparatura do filtrowania  
mleko

### **Doświadczenie 10**

aparatura do filtrowania  
kolorowa kreda do pisania

### **Jak oddzielić niebieskozieloną substancję otrzymaną w Doświadczeniu 5?**

Powtórz Doświadczenie 5, a następnie przefiltruj mieszaninę zawierającą niebieskozieloną substancję. Substancja, która pozostaje na sążku to węglan miedzi. Będziesz go potrzebował do Doświadczenia 26.

Oczyść go więc metodą opisaną w następnym doświadczeniu.

### **Oczyszczenie substancji otrzymanej w Doświadczeniu 7.**

Wlej kilkakrotnie na sążek z węglanem miedzi po pół próbówki ciepłej, czystej wody w celu wypłukania pozostałych chemikaliów. Wyjmij bardzo ostrożnie sążek z lejka, połóż na płaskiej powierzchni i rozłóż, aby mógł wyschnąć. Kawalek deski lub karton na kaloryferze to dobre rozwiązanie. Po wyschnięciu preparatu, wsyp go do pustej próbówki, zakorkuj ją i naklej etykietę z nazwą substancji.

### **Czy mleko można odfiltrować?**

Mleko to także zawiesina. Częsteczki substancji zawieszonych w mleku są jednak niezwykle małe. Spróbuj przefiltrować próbówki mleka.

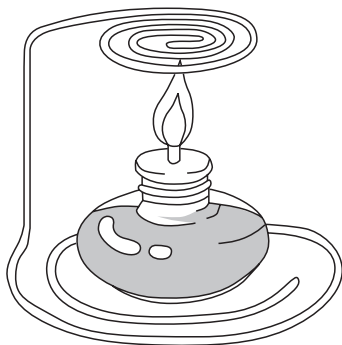
### **Czy można odfiltrować zawiesinę kredy?**

Pokrusz odrobinę kredy do próbówki napełnionej wodą i zamieszaj. Sprawdź czy można skutecznie odfiltrować kredę.

**W powyżej opisanych doświadczeniach próbowałeś rozdzielać zawiesiny i mieszaniny. Wiele substancji takich jak sól czy siarczan miedzi rozpuszcza się jednak w wodzie i nie można ich odfiltrować. Taką ciecz z rozpuszczoną substancją nazywamy roztworem i aby wydzielić z niej substancję stałą musimy odparować roztuszczalnik.**

### Doświadczenie 11

metalowe wieczko do odparowywania (parownicza)  
próbówka  
uchwyt do próbek  
palnik spirytusowy  
sól



### Doświadczenie 12

aparatura do filtracji  
aparatura do odparowywania  
próbówki  
sól  
piasek

### Doświadczenie 13

aparatura jak w Doświadczeniu 12  
płytkę do odparowywania (parownicza)  
siarczan miedzi  
piasek

### Wydzielenie soli ze słonej wody.

Wlej ciepłą wodę do połowy wysokości próbówki i rozpuść w niej łyżeczkę soli kuchennej (chlorku sodu). Zlej z wierzchu roztwór do metalowego wieczka napieniając go do połowy. Podgrzewaj wieczko palnikiem spirytusowym tak długo, aż pozostanie tylko biała substancja – sól kuchenna. (Kiedy roztwór zacznie tryskać podgrzewaj powoli.) Nie próbuj soli.

Nie musisz trzymać wieczka podczas podgrzewania. Skonstruuj prosty stojak z grubego drutu jak pokazano na rysunku obok.

### Rozdzielenie piasku od soli.

Zanim przeczytasz poniższy opis, zastanów się jak można to zrobić. Zmieszaj po jednej łyżeczce piasku z solą kuchenną i wsyp do próbówki wypełnionej w połowie ciepłą wodą. Dobrze mieszaj przez około 1min, aż sól rozpuści się całkowicie. Przefiltruj ciecz do drugiej próbówki. Odparuj roztwór jak w Doświadczeniu 11, aby otrzymać czystą sól. Przemyj piasek pozostały na sączku ciepłą wodą i wysusz...

### Rozdzielenie piasku od siarczanu miedzi.

Postępuj jak w Doświadczeniu 12. Odparuj około połowę pierwotnej objętości roztworu i wylej go na spodek. Pozostaw na stole do czasu uformowania się kryształów siarczanu miedzi.



**W przypadku konieczności odzyskania rozpuszczalnika z roztworu musisz zastosować destylację. Zanim to jednak zrobisz przygotuj sobie zgiętą szklaną rurkę do aparatury. To dobra okazja, aby przećwiczyć posługiwanie się palnikiem spirytusowym.**

#### **Doświadczenie 14**

szklana rurka  
palnik spirytusowy

#### **Wygięcie szklanej rurki.**

Przygotuj odcinek szklanej rurki o długości nie większej niż 7cm. Postępuj zgodnie z opisem w pkt. 10b w Rozdziale 3.

#### **Doświadczenie 15**

jak w Doświadczeniu 14

#### **Ucięcie szklanej rurki.**

Postępuj zgodnie z opisem w pkt. 10a w Rozdziale 3.

#### **Doświadczenie 16**

jak w Doświadczeniu 14

#### **Wykonanie przewężenia.**

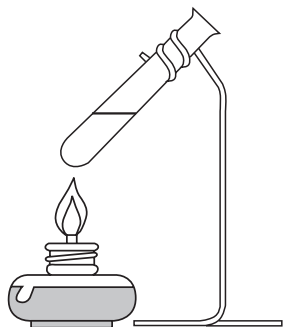
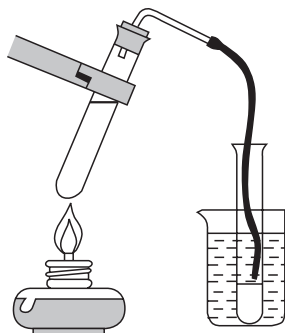
Postępuj zgodnie z opisem w pkt. 10c w Rozdziale 3.

#### **Doświadczenie 17**

palnik spirytusowy  
korek z jednym otworem  
probówki  
uchwyt do probówek  
szklanka lub kubek  
wygięta szklana rurka  
(z Doświadczenia 14)  
rurka gumowa  
roztwór siarczanu miedzi

#### **Odzyskanie wody z roztworu siarczanu miedzi.**

Połącz aparaturę zgodnie z rysunkiem na stronie 14. Szklana rurka przełożona jest (ostrożnie!) przez otwór w korku. Na koniec szklanej rurki założona jest rurka z gumy (łatwo ją założyć po zwilżeniu wodą). Po zmontowaniu całości wlej do probówki do  $\frac{1}{4}$  wysokości roztwór siarczanu miedzi. Zamknij probówkę korkiem. Podgrzewaj teraz probówkę w uchwycie nad płomieniem palnika spirytusowego.



Trzymaj probówkę nad płomieniem palnika i doprowadź roztwór do wrzenia. Utrzymuj ten stan przez ok. 5min. Nie dosuwaj probówki zbyt blisko płomienia, aby ciecz nie zawrzała zbyt gwałtownie. Po tym czasie w drugiej probówce, wskutek skroplenia powinna zebrać się niewielka ilość wody. Nie gotuj jej i nie próbuj. Możesz znacznie ułatwić sobie zadanie, używając do zamocowania probówki prostego stojaka z drutu. Trzymaj palnik spirytusowy w rękę i poruszaj nim pod probówką. Płomień nie może być za blisko dna probówki, aby ciecz nie wrzała zbyt gwałtownie! Wysokość probówki w stojaku możesz regulować.

### Doświadczenie 18

aparatura jak w Doświadczeniu 17  
niebieskoczerwony atrament

### Odzyskanie wody z atramentu.

Postępuj jak w Doświadczeniu 17.  
Użyj mniej atramentu niż roztworu siarczanu miedzi.

**Kryształizacja jest często lepszym sposobem na odzyskanie substancji stałej z roztworu niż odparowanie (Doświadczenie 13). Dotyczy to substancji, które mogą rozłożyć się pod wpływem wysokiej temperatury.**

### Doświadczenie 19

probówka  
spodek (kryształizator)  
węgiel sodu

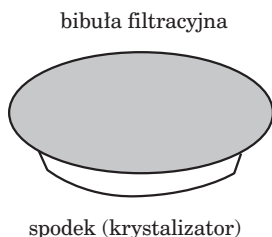
### Otrzymanie kryształów węgla sodu.

Wsyp niewielką ilość węgla sodu do probówki wypełnionej w  $\frac{1}{4}$  gorącą wodą i potrząśnij, aż całkowicie się rozpuści. Kontynuuj dodawanie węgla sodu, aż przestanie się rozpuszczać i zacznie opadać na dno probówki. Wylej teraz roztwór nasycony na spodek i pozostaw na kilka godzin do kryształizacji. Wytrącają się kryształy. Jaki mają kształt?

Niektóre substancje mają tak podobne właściwości, że nie można ich rozdzielić żadną z powyżej opisanych metod. W takim przypadku chemik posługuje się metodą zwaną chromatografią. To dość skomplikowany proces. Jest jednak prosta metoda zwana chromatografią bibułą, w której substancje tworzą kolorowe obszary na papierze. Taki papier nazywamy chromatogramem.

### Doświadczenie 20

spodek (krystalizator)  
probówki  
bibuła filtracyjna  
szklana rurka  
oranż metylowy  
lakmus



### Rozdzielenie oranżu metylowego od lakmusu.

Zmieszaj ze sobą (szklanym pręcikiem na kartce papieru) niewielkie ilości oranżu metylowego i lakmusu. Wsyp mieszaninę do probówki i dodaj wody do połowy jej objętości. Potrząśnij probówką, aby maksymalna ilość substancji rozpuściła się. Zlej roztwór z wierzchu i wlej do drugiej probówki. Połóż na spodku krążek bibuły filtracyjnej i zanurz w roztworze koniec szklanej rurki. Zatkaj palcem jej górny koniec i wyciągnij. Ciecz utrzymuje się w rurce, jeżeli trzymasz palec. Odetkaj delikatnie rurkę i upuść jedną kroplę na środek krążka bibuły. Kiedy ciecz rozplynie się, dodaj następną kroplę. Powtórz tę czynność 3-4 razy. Ciecze wsiąkają i „rozchodzą” się w bibule. Czy substancje rozdzieliły się?

### Doświadczenie 21

aparatura jak w Doświadczeniu 20

### Rozdzielenie barwników

w atramencie. Powtórz Dośw. 20 z użyciem niebieskoczarowego atramentu.

### Doświadczenie 22

aparatura jak w Doświadczeniu 20, lecz z większym krążkiem bibuły filtracyjnej (średnica 7cm)  
Barwniki spożywcze:  
różowy (koszenila) i zielony

### Rozdzielenie barwników różowego

i zielonego. Użyj krążka bibuły o średnicy ok. 7cm. Do jednej z probówek wypełnionej w połowie wodą dodaj cztery krople zielonego barwnika i zamieszaj. Do drugiej probówki wypełnionej w połowie wodą dodaj sześć kropli barwnika różowego. Zmieszaj roztwory. Dalej postępuj jak w Doświadczeniu 20. Zakraplaj ciecze na środek bibuły do czasu, aż roztwory przesiąkną do jej brzegów.

# Co się dzieje po podgrzaniu substancji chemicznych?

Na pewno słyszałeś już o pierwiastkach i związkach chemicznych. Wszystkie substancje składają się właśnie z pierwiastków - tak, jak budynki składają się z cegieł. Praktycznie jest ok. 90 pierwiastków, z których składają się tysiące substancji. Te substancje nazywamy związkami chemicznymi. Zawarte w nich pierwiastki połączone są ze sobą wiązaniami chemicznymi w ściśle określonych proporcjach ilościowych. Ciekawe jest to, że związek chemiczny może mieć zupełnie inne właściwości niż pierwiastki, z których się składa. Np. woda (wzór chemiczny  $H_2O$ ) jest związkiem chemicznym dwóch gazów: wodoru i tlenu. Bardzo trudno jest wydzielić te pierwiastki z wody. Można to jednak zrobić metodą elektryczną. Wiele związków chemicznych rozkłada się pod wpływem wysokiej temperatury na pierwiastki lub na prostsze związki chemiczne. Np. podgrzewając tlenek srebra otrzymamy metaliczne srebro i gaz - tlen. Zwykle, jeżeli podczas ogrzewania związek chemiczny zmienia barwę lub wytwarza gaz lub mgłę oznacza to, że ulega rozkładowi. Pierwiastki oczywiście nie ulegają rozkładowi (Czy wiesz dlaczego?) Niektóre związki chemiczne i pierwiastki podczas ogrzewania wiążą tlen znajdujący się w powietrzu. Tak zachowuje się np. siarka (pierwiastek) tworząc gaz - dwutlenek siarki.

Przeprowadzając następne doświadczenia, dowiesz się, co dzieje się podczas podgrzewania substancji. Zapamiętaj: Pierwiastki mają nazwy jednowyrazowe np miedź lub złoto, a nazwy związków chemicznych składają się z większej liczby wyrazów np siarczek miedzi.

## Doświadczenie 23

próbówka  
uchwyt do próbówki  
palnik spirytusowy  
siarczan miedzi

## Co się dzieje po podgrzaniu niebieskiego siarczanu miedzi?

Wsyp do próbówki łyżeczkę siarczanu miedzi i podgrzewaj ją nad płomieniem palnika, trzymając próbówkę poziomo. Poruszaj cały czas próbówką, aby nie przegrzać jej miejscowo. Obserwuj uważnie co się dzieje!

### **Doświadczenie 24**

metalowe wieczko do odparowywania  
(parownicza)  
pręcik szklany  
palnik spirytusowy  
uchwyt do probówki lub stojak  
(Doświadczenie 12)  
spodek (krystalizator)  
siarczan miedzi  
spirytus etylowy  
benzyna lakowa

### **Doświadczenie 25**

pióro  
sok cytrynowy

### **Doświadczenie 26**

probówka  
uchwyt  
palnik spirytusowy  
węglan miedzi

### **Doświadczenie 27**

wieczko od puszki  
palnik spirytusowy  
cukier

### **Co się stanie po dodaniu różnych cieczy do substancji otrzymanej w Doświadczeniu 23?**

Zrób nieco więcej substancji przez ogrzanie siarczanu miedzi. Wieczko podgrzewaj powoli i mieszaj proszek szklany pręcikiem do momentu, aż zniknie niebieski kolor. Zdejmij z ognia, aby biała subst. nie szczyrniała. Odstaw wieczko do całkowitego wystygnięcia. Podziel proszek na trzy części: jedną włóż do spodka, drugą odłóż na drugie wieczko, trzecią pozostaw na miejscu. Dodaj teraz jedną kroplę spirytusu do jednej części proszku, jedną kroplę benzyny lakowej do drugiej i jedną kroplę wody do trzeciej. Która ciecz spowodowała zmianę barwy substancji na niebieską? Czy zauważyłeś coś jeszcze?

### **„Sympatyczny” atrament.**

To doświadczenie możesz przeprowadzić bez użycia elementów z zestawu. Napisz coś sokiem z cytryny na kartce papieru. Podgrzej papier nad płomieniem. Jakiego koloru jest napis?

### **Podgrzewanie węglanu miedzi.**

Użyj niebieskozielonego związku, który otrzymałeś w Doświadczeniu 7 i 8. Dorób go więcej, jeżeli zużyłeś go do innych doświadczeń. Wsyp proszek do probówki i podgrzewaj nad płomieniem palnika spirytusowego do momentu zmiany barwy. Odstaw do wystygnięcia. Jak sądzisz, co się stało?

### **Podgrzewanie cukru.**

Podgrzej odrobinę cukru na wieczku lub na starej łyżce. Czy wydzielają się jakieś gazy? Czy substancja zmienia barwę? Czym jest pozostałość?

**Doświadczenie 28**

wieczko od puszki  
palnik spirytusowy  
kwas winowy

**Podgrzewanie kwasu winowego.**

Powtórz Doświadczenie 27  
z użyciem kwasu winowego.

**W powyższych doświadczeniach podgrzewałeś różne związki chemiczne i obserwowałeś zachodzące zmiany. W następnych doświadczeniach zajmiemy się pierwiastkami. Zaczniemy od metali.**

**Doświadczenie 29**

palnik spirytusowy  
uchwyt do probówki  
folia lub drut miedziany

**Podgrzewanie miedzi.**

Podgrzewaj w płomieniu palnika spirytusowego wąski pasek folii miedzianej lub cienkiego drutu trzymany w uchwycie. Opisz, co się dzieje. Czy miedź się topi?

**Doświadczenie 30**

palnik spirytusowy  
uchwyt do probówki  
żelazny gwóźdź lub szpilka

**Podgrzewanie żelaznego gwoźdźca.**

Podgrzewaj w płomieniu palnika spirytusowego żelazny gwóźdź lub szpilkę trzymaną w uchwycie. Opisz, co się dzieje. Czy żelazo się topi?

**Doświadczenie 31**

palnik spirytusowy  
uchwyt do probówki  
żelazny drut

**Podgrzewanie żelaznego drutu.**

Podgrzewaj w płomieniu palnika spirytusowego żelazny drut z zestawu. Czy żelazo się topi?

**Doświadczenie 32**

palnik spirytusowy  
folia aluminiowa

**Podgrzewanie folii aluminiowej.**

Podgrzewaj w płomieniu palnika spożywczą folię aluminiową. Czy aluminium (glin) topi się?

# Roztwory i rozpuszczalność

W poprzednich doświadczeniach w części 1 sprawdziłeś, że niektóre substancje rozpuszczają się w wodzie, inne zaś nie. Substancja rozpuszczona w rozpuszczalniku tworzy roztwór. Cząsteczki substancji rozpuszczonej są bardzo małe i nie można ich z tego powodu zatrzymać na sączku z bibuły. Roztwory są zazwyczaj przezroczyste. Niektóre substancje nie rozpuszczają się w wodzie. Inne rozpuszczają się słabo. Różnią się więc rozpuszczalnością, definiowaną jako ilość substancji, jaka może rozpuścić się w określonej ilości wody, w określonej temperaturze. Wiele substancji rozpuszcza się nie tylko w wodzie, ale także w innych rozpuszczalnikach.

## Doświadczenie 33

zlewka  
łyżka  
szklany pręcik  
sól (chlorek sodu)  
cukier  
tlenek miedzi

## Doświadczenie 34

różne substancje stosowane  
w gospodarstwie domowym

## Przybliżone określenie rozpuszczalności wybranych substancji.

Zaznacz wodoodpornym pisakiem połowę objętości zlewki. Wlej wodę do kreski i dodaj jedną pełną łyżkę soli. Mieszaj przez minutę lub nieco dłużej i zaobserwuj, czy substancja rozpuszcza się: całkowicie, częściowo czy wcale (jest nierozpuszczalna). Wypróbuj wszystkie substancje i zanotuj co zaobserwowałeś.

## Przybliżone określenie rozpuszczalności innych substancji.

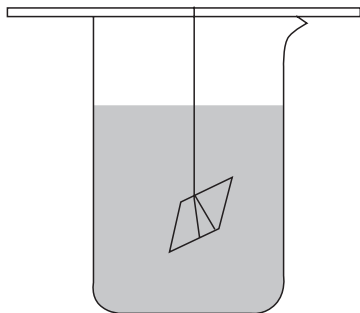
Powtórz Doświadczenie 33 używając innych substancji stosowanych w gospodarstwie domowym, np. sody oczyszczonej, kwasu cytrynowego itp. Nie używaj substancji oznaczonych jako szkodliwe lub trujące.

### Doświadczenie 35

próbówka  
uchwyt  
palnik spirytusowy  
stojak z drutu opisany  
w Doświadczeniu 12  
spodek (katalizator)  
metalowe wieczko do odparowywania  
(parownicza)  
siarczan miedzi

### Doświadczenie 36

palnik spirytusowy  
stojak z drutu  
zlewka  
szklany pręcik  
mały słoik  
siarczan miedzi



### Przygotowanie roztworu siarczanu miedzi do Doświadczenia 53.

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.

### „Wyhoduj” duży kryształ 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 35. 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 37**

mikroskop

zlewka

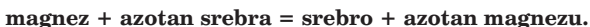
sól kuchenna (chlorek sodu)

### **Wytrącanie kryształów soli kuchennej.**

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.

# Reakcje chemiczne

O reakcji chemicznej mówimy wtedy, gdy związek chemiczny rozkłada się na inne związki chemiczne lub pierwiastki, albo gdy związki chemiczne (pierwiastki) tworzą po zmieszaniu zupełnie nowe substancje (np. w połączeniu z tlenem z powietrza). W większości doświadczeń, które już przeprowadziłeś, miałeś do czynienia właśnie z reakcjami chemicznymi. Istnieją także reakcje, podczas których jeden pierwiastek w związku chemicznym zostaje zastąpiony przez inny. Na przykład wrzucając magnez do roztworu azotanu srebra otrzymamy metaliczne srebro i azotan magnezu. Można to zapisać słownym równaniem:



W zestawie nie ma co prawda azotanu srebra, ale będziemy przeprowadzać inne podobne i ciekawe doświadczenia.

## Część 2

### Doświadczenie 38

próbówka

mały gwóźdź lub pinezka

siarczan miedzi

### Wymiana miedzi na żelazo w siarczanie miedzi.

Wlej wodę do  $\frac{1}{4}$  wysokości próbówki i dodaj niewielką ilość siarczanu miedzi. Wymieszaj dobrze, aż roztwór przybierze jednolitą, niebieską barwę. Wrzuć do próbówki niezardzewiały gwóźdź. Wyjmij go po 10 min. i dokładnie obejrzyj.

Co zaobserwowałeś? Spróbuj napisać słownie równanie chemiczne.

### Doświadczenie 39

palnik spirytusowy

próbówki i stojak do probówek

wygięta rurka szklana

korek z otworem

woda wapienna

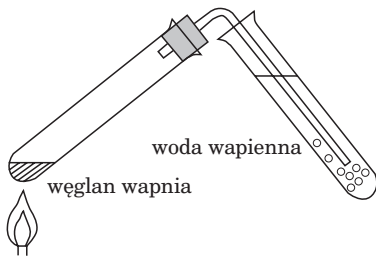
roztwór siarczanu miedzi

roztwór węglanu sodu

### Reakcja rozkładu.

Przygotuj nieco węglanu miedzi poprzez zmieszanie równych objętości roztworów siarczanu miedzi i węglanu sodu.

Poczekaj, aż osad opadnie na dno próbówki i wylej ostrożnie ciecz. Podgrzej teraz utworzony węglan miedzi, ale tylko na tyle, aby odparować wodę. Zatkaj próbówkę korkiem z rurką. Koniec rurki włóż do wody wapiennej jak pokazano na rysunku na str. 25. Podgrzej mocniej próbówkę. Węglan miedzi zamienia się w inny związek chemiczny a z próbówki wydostaje się gaz. Gaz przepływając



przez wodę wapienną powoduje pewien efekt. Jaki? Jest oczywiste, że węglan miedzi rozłożył się na prostsze związki chemiczne.

#### Doświadczenie 40

palnik spirytusowy  
 płytka do odparowywania (parownicza)  
 pręcik szklany  
 probówka  
 siarczan miedzi

#### Reakcja syntezy

Podgrzej, na płytce do odparowywania nieco niebieskiego siarczanu miedzi do momentu, aż zmieni barwę na białą. Mieszaj proszek podczas podgrzewania, aby nie przegrzać związku! Poczekaj, aż ostygnie i dodaj tyle wody (po jednej kropli), aby proszek zmienił kolor na niebieski, ale pozostał suchy. Widać, że zaszła reakcja chemiczna - biała substancja związała się z wodą i utworzyła niebieską.

**Poznasz teraz jeszcze inną odmianę reakcji wymiany zwaną reakcją podwójnej wymiany.**

**Przykład:**

**węglan sodu + siarczan magnezu = węglan magnezu + siarczan sodu**

#### Doświadczenie 41

probówki i stojak do probówek  
 roztwór węglanu sodu  
 woda wapienna  
 (patrz Doświadczenie 73)

#### Reakcja podwójnej wymiany.

Dodaj trochę wody wapiennej do roztworu węglanu sodu. Opisz zachodzącą reakcję i zapisz słownie równanie chemiczne.

# Kwasy, zasady i sole 1

**Nie obawiaj się - w zestawie nie ma bardzo niebezpiecznych kwasów i zasad. Zachowaj jednak ostrożność pracując z odczynnikami, które posiadasz. Myj ręce po kontakcie z odczynnikiem i noś fartuch oraz okulary ochronne. Te uwagi nie dotyczą jednak Doświadczeń 42,43 i 44.**

## Doświadczenie 42

### **Kwasy mają kwaśny smak.**

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

## Doświadczenie 43

zlewka  
pręcik szklany  
kwasek cytrynowy  
sodka spożywcza (wodorowęglan sodu)

### **Neutralizacja kwasu cytrynowego.**

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 44

rurka szklana  
roztwór kwasu cytrynowego  
roztwór kwasu winowego  
sok z cytryny  
ocet  
papierek lakmusowy

### **Badanie kwasowości za pomocą papierka lakmusowego.**

Za pomocą szklanej rurki nanieś na kawałki papierka lakmusowego po jednej kropli: kwasu cytrynowego, kwasu winowego (z zestawu), soku z cytryny, octu. Co widzisz? Czy ocet zawiera jakiś kwas?

### **Doświadczenie 45**

probówki  
stojak do probówek  
oranż metylowy  
lakmus  
roztwór kwasu cytrynowego

### **Wskaźniki i ich barwy w kwaśnym środowisku.**

Lakmus i oranż metylowy zaliczane są do wskaźników (indykatorów) ponieważ za ich pomocą możemy stwierdzić, czy badana substancja jest kwasem, czy zasadą. To jedyny bezpieczny sposób na zbadanie odczynu roztworu. Większość kwasów (z małymi wyjątkami - Doświadczenie 44) jest bowiem szkodliwa.

Na potrzeby tego i następnych doświadczeń, przygotuj w dwóch oddzielnych probówkach roztwory lakmusu i oranżu metylowego. Dodaj po połowie łyżeczki substancji do każdej probówki. Pozwól, aby osady opadły na dno i zlej z wierzchu roztwory do oddzielnych probówek. Zakorkuj je i naklej etykiety z opisem zawartości. Wlej teraz po ok. 1cm każdego z roztworów do następnych probówek i dodaj po kilka kropli roztworu kwasu cytrynowego. Jakie zmiany barw zauważyłeś?

### **Doświadczenie 46**

zlewka  
węglan sodu  
węglan wapnia  
kwasy jak w Doświadczeniu 44

### **Reakcje kwasów z węglanami.**

Węgłany używane są związkami chemicznymi zawierającymi: węgiel, metal i tlen. Wsyp odrobinę węglanu sodu do zlewki i dodaj kwasu winowego. Mieszanie burzy się i słychać syczenie gazu. Wypróbuj także jak inne kwasy: octowy, cytrynowy (sok z cytryny) działają na węglan sodu i węglan wapnia. W każdym przypadku, wydziela się ten sam gaz. Włóż do probówki zapaloną zapałkę. Płomień gaśnie. Czy już domyślasz się jaki gaz wydziela się podczas reakcji?

**W następnych doświadczeniach poznasz nowe związki chemiczne - zasady. Zasady reagują z kwasami, neutralizując się wzajemnie.**

### Doświadczenie 47

butelka z korkiem średniej wielkości  
(ok. 1 litr)  
wodorotlenek wapnia

### Roztwór wodorotlenku wapnia.

Przygotujesz teraz wodny roztwór wodorotlenku wapnia nazywany wodą wapienną, potrzebną w wielu doświadczeniach. Wsyp do butelki pół łyżeczki wodorotlenku wapnia i dodaj wody. Zamknij korkiem i mocno wstrząśnij. Nierozpuszczona część proszku opadnie na dno. Nie ma to żadnego znaczenia - będziesz używał przezroczystej frakcji znad osadu. Wodorotlenek wapnia słabo rozpuszcza się w wodzie. Możesz w miarę zużywania roztworu uzupełniać butelkę wodą. Wcześniej upewnij się tylko, czy osad dalej jest na dnie. Dodaj szczyptę wodorotlenku wapnia, gdy osad zniknie.

### Doświadczenie 48

probówki  
stojak na probówki  
roztwór lakmusa  
roztwór oranżu metylowego  
woda wapienna  
jeden z roztworów kwasów używanych  
w poprzednich doświadczeniach

### Wskaźniki i ich barwy w zasadowym środowisku.

Z Doświadczenia 45 pozostało Ci zapewne nieco lakmusa i oranżu metylowego. Wlej odczynnik do probówek do wysokości ok. 1,5 cm i do każdej z nich dodaj po kilka kropli wody wapiennej. Czy wskaźniki zmieniły barwę? Dodaj następnie roztworu kwasu do każdej probówki. Co dzieje się z barwami wskaźników? Ponownie dodaj wody wapiennej. Zanotuj wyniki w poniższej tabeli.

	lakmus	oranż metylowy
barwa w środowisku kwaśnym		
barwa w środowisku zasadowym		

Sprawdź wyniki w rozdziale 5.

### **Doświadczenie 49**

próbówki  
stojak na próbówki  
roztwór lakmusu lub  
roztwór oranżu metylowego  
soda do prania  
cukier  
sodka spożywcza  
sól  
mydło  
woda amoniakalna

### **Doświadczenie 50**

próbówki  
stojak na próbówki  
papierki lakmusowe  
różne substancje (jak w opisie)

### **Doświadczenie 51**

próbówki  
stojak na próbówki  
kwas winowy  
woda wapienna

### **Przetestuj domowe środki chemiczne.**

Niektóre środki chemiczne używane w gospodarstwie domowym po rozpuszczeniu w wodzie mają odczyn zasadowy. Sporządź roztwory wodne z substancji wymienionych obok i sprawdź za pomocą wskaźników, które z nich mają charakter zasadowy. Unikaj kontaktu wody amoniakalnej ze skórą rąk!

### **Przetestuj jeszcze więcej substancji.**

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.

### **Proces neutralizacji.**

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

substancja. Jak myślisz, w którym momencie nastąpiła neutralizacja kwasu? W probówce nie ma teraz ani kwasu, ani zasady. Jednym z produktów reakcji chemicznej, która właśnie miała miejsce jest biała substancja stała. Spróbuj samodzielnie wyjaśnić, co się stało i przeczytaj potem opis w Rozdziale 6. Zwróć uwagę, aby podczas doświadczenia nie zmącić dodawanej wody wapiennej.

### **Doświadczenie 52**

roztwór węglanu sodu  
roztwór lakmusu

### **Doświadczenie 53**

próbówki  
stojak na próbówki  
papierek lakmusowy  
kwas winowy  
węglan sodu

### **Doświadczenie 54**

spodek (krystalizator)  
roztwór z Doświadczenia 53

### **Roztwór węglanu sodu ma odczyn alkaliczny!**

Zwilż papierek lakmusowy roztworem węglanu sodu. Co widzisz?

### **Inny sposób na neutralizację.**

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 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.

### **Otrzymywanie kryształków winianu sodu.**

Wlej na spodek roztwór otrzymany w wyniku Doświadczenia 53. Odstaw do odparowania. Na dnie pozostaną kryształki winianu sodu.



# Kwasy, zasady i sole 2

Lakmus to naturalna substancja otrzymywana z pewnego gatunku porostów. Wiele barwników roślinnych może być używanych jako wskaźniki odczynu roztworu: sok z czerwonej kapusty, sok z płatków róży i wiele innych soków o intensywnym kolorze.

## Doświadczenie 55

rondel  
płatki czerwonej róży  
roztwór kwasu  
roztwór zasady

## Doświadczenie 56

probówki  
soki owocowe  
roztwór kwasu  
roztwór zasady

## Doświadczenie 57

probówki  
soki warzywne  
roztwór kwasu  
roztwór zasady

## Wskaźnik z barwnika z płatków róży.

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.

## Wskaźniki z soków owocowych.

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.

## Wskaźniki z soków warzywnych.

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

**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

### Doświadczenie 58

pipeta lub strzykawka  
zlewka  
próbówka  
szklany pręcik  
woda wapienna  
kwas cytrynowy  
papierki lakmusowe

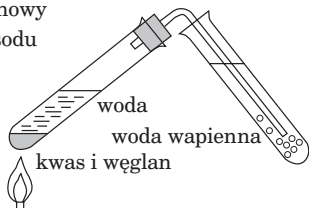
### Zmiany koloru wskaźnika uniwersalnego.

W tym doświadczeniu będziemy stopniowo zmieniać odczyn roztworu dodając powoli kwasu do zasady zawierającej wskaźnik uniwersalny. Początkowo roztwór ma kolor niebieski. W miarę dodawania kwasu, kolor będzie się zmieniał, zgodnie z tabelą na poprzedniej stronie. Odczyn roztworu zmienia się od zasadowego poprzez obojętny (bładozielony) do kwasowego.

Przygotuj bardzo rozcieńczony roztwór kwasu cytrynowego (7g na 1 litr wody). Do zlewki włóż dwie próbówki 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?

### Doświadczenie 59

próbówki  
zagięta szklana rurka i korek z otworem  
kwas winowy  
węglan sodu



### Reakcja kwasu winowego z węglanem sodu.

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

### **Doświadczenie 60**

aparatura jak w Doświadczeniu 59  
kawałki wapienia  
ocet

### **Doświadczenie 61**

próbówka  
rurka szklana  
kwas winowy  
substancje opisane obok

### **Reakcja kwasu octowego z węglanem wapnia.**

Postępuj analogicznie jak w Doświadczeniu 59

### **Reakcja kwasu winowego z różnymi substancjami.**

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 próbówki, w której zachodzi reakcja na szklanym przeciku kroplę wody wapiennej.

**Wodorotlenek sodu jest dużo silniejszą zasadą niż wodorotlenek wapnia. W następnym doświadczeniu otrzymasz niewielką ilość wodnego rozcieńzonego roztworu wodorotlenku sodu, który potrzebny Ci będzie do innych doświadczeń.**

### **Doświadczenie 62**

zlewka  
aparatura do filtracji  
mała butelka z korkiem  
roztwór węglanu sodu  
wodorotlenek wapnia

### **Sporządzenie rozcieńzonego roztworu wodorotlenku sodu.**

W połowie zlewki przygotuj silny roztwór węglanu sodu. Dodaj dwie łyżki wodorotlenku wapnia. Zamieszaj przez 2-3min, przefiltruj, przelej do butelki i naklej etykietę z nazwą.

### **Doświadczenie 63**

próbówka  
uniwersalny papierek lakmusowy  
roztwór wodorotlenku sodu

### **Niektóre właściwości wodorotlenku sodu.**

Sprawdź jak papierek lakmusowy zabarwia się pod wpływem wodorotlenku sodu. Zwilż palce odrobiną roztworu i rozetrzyj. Szybko umyj dłonie. Jak opisałbyś właściwości roztworu?

### **Doświadczenie 64**

probówka  
palnik spirytusowy  
folia aluminiowa  
roztwór wodorotlenku sodu

### **Doświadczenie 65**

probówka  
palnik spirytusowy  
smalec  
sól kuchenna (chlorek sodu)  
roztwór wodorotlenku sodu

### **Niektóre metale reagują z wodorotlenkiem sodu.**

Do probówki napełnionej w  $\frac{1}{4}$  objętości roztworem wodorotlenku sodu dodaj kawałek folii aluminiowej. Podgrzewaj do momentu pojawienia się pęcherzyków gazu. Nie doprowadzaj jednak do wrzenia. Zbierz gaz w probówce i zbliż jej wylot do płomienia. Czy już wiesz, co to za gaz?

### **Jak wyprodukować mydło?**

Zasady reagują z tłuszczami i olejami jadalnymi. Jednym z produktów reakcji jest mydło. To z tego powodu wodorotlenek sodu (zwany też sodą kaustyczną) używany jest do usuwania tłustych osadów i zatorów.

Do probówki wypełnionej w połowie roztworem wodorotlenku sodu dodaj mały kawałek smalcu. Gotuj bardzo ostrożnie przez kilka minut, uważając, aby zawartość nie wykipiała. Pamiętaj o fartuchu i okularach ochronnych! Przelej ciecz do czystej probówki, dodaj  $\frac{1}{4}$  probówki nasyconego roztworu chlorku sodu (soli kuchennej) i ostudź. Z roztworu wytrąca się biała substancja - mydło. W warunkach przemysłowych mydło oddzielane jest od roztworu i prasowane w kostki.

**Podczas następujących doświadczeń zobaczysz, że za pomocą wodorotlenku sodu (w reakcjach podwójnej wymiany) można wytrącać z roztworów nierozpuszczalne wodorotlenki metali.**

### **Doświadczenie 66**

probówki  
roztwór wodorotlenku sodu  
roztwór siarczanu miedzi

### **Reakcja wodorotlenku sodu z siarczanem miedzi.**

Zmieszaj roztwory ze sobą. Czy wiesz jaka substancja się wytrąciła. Napisz równanie chemiczne opisujące reakcję.

**W wyniku reakcji kwasów z zasadami powstają sole. Sole można jednak także otrzymać inną metodą - dodając kwasu do tlenku metalu.**

#### **Doświadczenie 67**

aparatura do filtracji  
probówki  
siarczan miedzi  
węglan sodu  
palnik spirytusowy

#### **Jak z węglanu miedzi otrzymać tlenek miedzi?**

Przygotuj niewielką ilość węglanu miedzi poprzez zmieszanie roztworów węglanu sodu i siarczanu miedzi. Wylej ciecz z probówki, a osad pozostaw. Podgrzewaj z początku łagodnie, aż do odparowania wody, a następnie silnie w celu dokonania rozkładu węglanu miedzi i otrzymania tlenku miedzi. Po wystudzeniu możesz przemyć osad wodą i odfiltrować za pomocą aparatury do filtracji.

**Sole, jak wiesz, powstają w wyniku zobojętniania kwasów zasadami. Niektóre sole (np. chlorek sodu) mają odczyn obojętny - nie powodują zmiany barwy wskaźników. Inne wykazują wyraźnie kwaśny lub alkaliczny charakter.**

#### **Doświadczenie 68**

zlewka  
papierek lakmusowy  
roztwór wodorowęglanu sodu  
(sodki spożywczej)

#### **Sprawdź odczyn roztworu wodorowęglanu sodu.**

Użyj papierka lakmusowego.  
Co zaobserwowałeś?

# Gazy

Gazy mogą być pierwiastkami (jak tlen i wodór) lub związkami chemicznymi (jak dwutlenek węgla składający się z atomów węgla i tlenu).

Powietrze jest mieszaniną gazów, której głównymi składnikami jest azot i tlen. Przeczytaj o działaniu tlenu na żelazo w wyjaśnieniach w Rozdziale 6.

## Część 3

### Doświadczenie 69

kolba (nie dołączona do zestawu)

lub ewentualnie probówka

gumowa rurka

korek z jednym otworem

zagięta rurka szklana

probówki z korkami

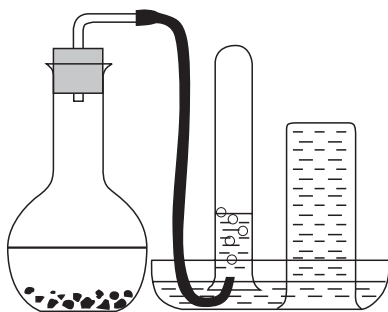
stojak do probówek

mały słoik

kuweta

woda utleniona (nadtlenek wodoru)

dwutlenek manganu (z baterii)



dwutlenek manganu

### Otrzymywanie tlenu podczas reakcji chemicznej.

Wiele substancji chemicznych zawierających w swoim składzie tlen może być wykorzystane do jego wytworzenia. Woda utleniona jest jednym z nich i dodatkowo można ją kupić w każdej aptece bez recepty. W celu uwolnienia tlenu z tego odczynnika można go podgrzać lub dodać do niego dwutlenku manganu. Druga metoda jest lepsza - tlen wydziela się szybciej. W celu pozyskania dwutlenku manganu, rozetnij starą baterię cynkowo-manganową (nie alkaliczną!) i wysyp czarny proszek - dwutlenek manganu. Zbudujesz za chwilę dość skomplikowaną aparaturę do otrzymywania tlenu. Dobrze jest ją wypróbować przed uruchomieniem. Zmontuj aparaturę zgodnie z rysunkiem obok. Do szyjki kolby włóż korek z zagiętą rurką szklaną i nałożonym na nią odcinkiem gumowej rurki. Drugi koniec rurki wprowadź do odwróconej probówki wstawionej do kuwety z wodą. W całej probówce musi być woda. Wyjmij teraz ostrożnie korek z kolby z wodą utlenioną i wsyp do środka niewielką ilość dwutlenku manganu. Zakorkuj szybko kolbę i rozpocznij zbieranie tlenu. Gaz wpada do probówki i wypiera z niej wodę. Przygotuj wcześniej więcej probówek z wodą i zapełniaj je po kolei

tlenem. Zbierz także gaz do małego słoiczka. Przed wyjęciem z wody probówki i słoiczek musisz zakorkować (zakręcić) pod wodą, aby tlen nie uleciał się. W przypadku konieczności pozyskania większej ilości tlenu, dodaj do kolby więcej dwutlenku manganu i wody utlenionej. Zebrany tlen wykorzystasz w Doświadczeń 70 i 71.

### **Doświadczenie 70**

palnik spirytusowy  
szczapka drewna  
probówki z tlenem

### **Test na obecność tlenu.**

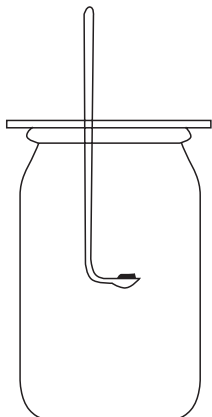
Zapal szczapkę drewna i gdy dobrze się rozpali, zdmuchnij płomień, aby tylko się tliła. W przypadku problemów spróbuj jeszcze raz lub użyj innego gatunku drewna. Tłące się drewno wsuń do probówki z tlenem. Co się stało? Poznałeś właśnie metodę testu na obecność tlenu. Powtórz doświadczenie z drugą probówką wypełnioną tlenem.

### **Doświadczenie 71**

palnik spirytusowy  
zagięta metalowa łyżeczka  
węgiel  
probówka z wodą wapienną  
zakręcony słoik z tlenem  
wieczko

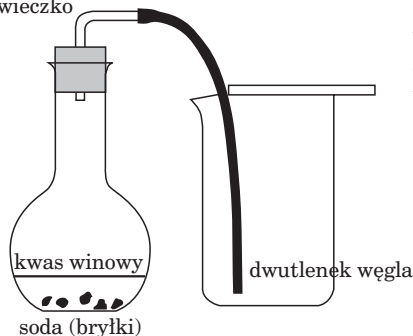
### **Spalanie węgla w atmosferze tlenu.**

Zegnij łyżeczkę pod kątem prostym i przełóż przez otwór w wieczku. Nasyp nieco węgla na łyżeczkę i podgrzewając spróbuj doprowadzić go do tlenia się. Odkręć teraz zakrętkę słoika z tlenem, wsuń do środka łyżeczkę przełożoną przez wieczko i dociśnij, aby gaz nie uleciał się. Co się dzieje z węglem? Po wygaśnięciu płomienia usuń łyżeczkę wraz z denkiem, wpuść do słoika kilka kropli wody wapiennej i zakręć słoik. Potrząśnij słoikiem. Co się dzieje z wodą wapienną?



### Doświadczenie 72

kolba (nie dołączona dop zestawu)  
lub ewentualnie probówka  
korek z jednym otworem  
zagięta szklana rurka  
gumowa rurka  
zlewka  
soda (bryłki)  
roztwór kwasu winowego  
wieczko



### Doświadczenie 73

palnik spirytusowy  
szczapka drewna  
zlewka z dwutlenkiem węgla  
z Doświadczenia 72

### Doświadczenie 74

kolba z odczynnikami wytwarzająca  
dwutlenek węgla z Doświadczenia 73  
probówka z wodą wapienną  
(Doświadczenie 47)

### Doświadczenie 75

jak w Doświadczeniu 74, ale wrzucić do  
wody wapiennej papierkę lakmusową

### Otrzymywanie dwutlenku węgla.

Zmontuj aparaturę jak na rysunku obok. Możliwie jak najszczelniej przykryj zlewkę wieczkiem. Zapobiega to ucieczce dwutlenku węgla do atmosfery. Nie można zbierać dwutlenku węgla pod wodą ponieważ się w niej rozpuszcza. Wsyp teraz bryłki sody do kolby (nie używaj sproszkowanego węglanu sodu z zestawu) i dodaj roztworu kwasu winowego do połowy jej objętości. Zamknij korkiem z rurką. Gumowa rurka musi sięgać do dna zlewki. Wkładaj co pewien czas do zlewki zapaloną zapalniczkę. W momencie, gdy zapalniczka zgaśnie, zlewka jest już napełniona dwutlenkiem węgla.

### Dwutlenek węgla tłumi ogień.

Zapal szczapkę drewna, odsuń wieczko i wsuń drewno do słoika.

### Dwutlenek węgla powoduje zmętnienie wody wapiennej.

Gdy gaz już nie wydobywa się z kolby, dodaj więcej odczynników. Zanurz końcówkę gumowej rurki, z której wydobywa się dwutlenek węgla w wodzie wapiennej. Pęcherzyki gazu, przechodząc przez ciecz powodują jej zmętnienie. Właśnie w ten sposób identyfikujemy dwutlenek węgla.

### Reakcja dwutlenku węgla z wodą.

Przepuść gaz przez wodę wapienną w probówce. Papierkę lakmusową zmienia barwę na błaczerwona, co wskazuje na obecność słabego kwasu. Silniejszy kwas zabarwiłby papierkę na silnie czerwony kolor.



**Doświadczenie 76**  
spodek (krystalizator)  
woda wapienna

**Doświadczenie 77**  
probówka z wodą wapienną  
rurka szklana

**Doświadczenie 78**  
słoik z dwoma pasującymi wieczkami  
sztywny drut  
mała świeczka  
woda wapienna



**Doświadczenie 79**  
palnik spirytusowy  
słoik (np. od dżemu)  
wieczko  
woda wapienna



**Doświadczenie 80**  
kolba  
korek z jednym otworem  
zagięta rurka szklana  
probówka  
woda wapienna

**Powietrze zawiera dwutlenek węgla.**

Wlej trochę wody wapiennej na szkiełko i pozostaw na jeden dzień. Woda mętnieje.

**Wydechane powietrze zawiera dwutlenek węgla.**

Dmuchaaj wydechany powietrzem przez rurkę włożoną do probówki z wodą wapienną. Co się dzieje?

**Podczas palenia świeczki powstaje dwutlenek węgla.**

Zrób mały otwór w jednym wieczku i przełóż przez niego drut z zamocowaną na końcu świeczką (rysunek). Zapal ją, wsuń do słoika i zakryj wieczkiem. Kiedy płomień zgaśnie (dlaczego?) wyjmij świeczkę i wpuść do słoika kilka kropli wody wapiennej. Potrząśnij słoikiem. Czy pojawiło się zmętnienie?

**Podczas palenia palnika spirytusowego powstaje dwutlenek węgla.**

Postaw zapalony palnik spirytusowy na wieczku i przykryj słoikiem. Kiedy płomień zgaśnie, zabierz palnik i odwróć słoik wraz z wieczkiem. Wpuść do słoika kilka kropli wody wapiennej. Potrząśnij słoikiem. Co dzieje się z wodą wapienną? Czy zauważyłeś jeszcze coś?

**Zidentyfikuj gaz z lemoniady.**

Wlej gazowaną lemoniadę (ze świeżo otworzonej butelki) do  $\frac{3}{4}$  objętości kolby. Zamknij korkiem z rurką i ogrzewaj. Przepuść ulatniający się gaz przez wodę wapienną w probówce.

# Metale

Pierwiastki dzielą się na niemetale (węgiel, wodór, siarka, tlen) i metale. Metale są zazwyczaj bardziej wytrzymałe mechanicznie od niemetalu. Wykazują jednak większą reaktywność, łatwo korodują i reagują np. z kwasami. Najczęściej w wyniku reakcji z kwasem powstaje wodór i sól. Wiele metali podczas podgrzewania w powietrzu łączy się z tlenem w nim zawartym, tworząc tlenki. Np. magnez tworzy tlenek magnezu, który otrzymałeś już w Doświadczeniu 41. Inne metale tworzą tlenki o różnych barwach.

## Doświadczenie 81

palnik spirytusowy  
uchwyt do probówki  
gwóźdź żelazny

## Podgrzewanie żelaza w powietrzu.

Podgrzewaj niezardzewiały gwóźdź w płomieniu palnika spirytusowego przez ok. 1 minutę. Co widzisz? Wyjaśnij co się stało!

## Doświadczenie 82

palnik spirytusowy  
zlewka  
stojak  
węgiel sodu  
folia aluminiowa

## Reakcje metali z zasadami.

Glin (aluminium) jest jednym z metali, które reagują z zasadami. Rozpuść w wodzie (pół zlewki) łyżeczkę węglanu sodu i wrzuć do środka mały skrawek folii aluminiowej. (Węgiel sodu wykazuje charakter alkaliczny.) Podgrzej, ale nie doprowadzaj do wrzenia. Jaki gaz się ułatnia?

# Włókna

**Włókna naturalne pozyskiwane są od zwierząt (wełna, jedwab) lub z roślin (bawełna, len). Nylon i sztuczny jedwab otrzymywane są natomiast w procesach chemicznych. W następujących doświadczeniach poznasz metody rozróżniania włókien.**

## **Doświadczenie 83**

palnik spirytusowy  
próbówka  
jedwab naturalny  
papierek lakmusowy

## **Doświadczenie 84**

jak w Doświadczeniu 83  
ale z wełną zamiast jedwabiu

## **Doświadczenie 85**

jak w Doświadczeniu 83,  
ale z bawełną zamiast jedwabiu

## **Doświadczenie 86**

jak w Doświadczeniu 83 i 85,  
ale z różnymi innymi materiałami  
(wymienionymi obok) zamiast jedwabiu

## **Doświadczenie 87**

palnik spirytusowy  
próbówka  
roztwór wodorotlenku sodu  
wełna  
bawełna

## **Doświadczenie 88**

palnik spirytusowy  
uchwyt do próbówki  
wieczko  
różne materiały wymienione obok

## **Test na jedwab.**

Podgrzewaj mały skrawek naturalnego jedwabiu w suchej próbówce, trzymając przy wylocie zwilżony wodą papierek lakmusowy. Jak zmienia barwę? Jaka jest przyczyna?

## **Test na wełnę.**

Powtórz Doświadczenie 83 ze skrawkiem wełny.

## **Test na bawełnę.**

Powtórz Doświadczenie 83 ze skrawkiem bawełny.

## **Test innych materiałów.**

Powtórz Doświadczenie 85 ze skrawkiem sztucznego jedwabiu. Przetestuj także len, tasiemkę i kawałek skóry. Spróbuj określić, które materiały są pochodzenia zwierzęcego, a które roślinnego.

## **Jak rozróżnić wełnę od bawełny?**

Wlej do próbówki nieco wodorotlenku sodu (z Doświadczenia 62), włóż mały skrawek wełny i podgrzej. Co się dzieje? Zrób to samo ze skrawkiem bawełny.

## **Testy ogniowe.**

Trzymaj w płomieniu palnika spirytusowego, w uchwycie nad metalowym wieczkiem małe skrawki: wełny, jedwabiu i sztucznego jedwabiu. Zannotuj, czy łatwo się palą, jaki wydzielają zapach i co się dzieje z ich strukturą.

### **Doświadczenie 89**

Jak w Doświadczeniach 83 i 88

### **Test nylonu.**

Powtórz Doświadczenia 83 i 88 z małym kawałkiem nylonu. Zwróć szczególną uwagę jak to włókno zachowuje się po podgrzaniu w probówce.

# Barwniki

Większość stosowanych obecnie barwników jest syntetyczna. Barwniki naturalne są zazwyczaj słabsze, ale właściwie zastosowane dają satysfakcjonujące rezultaty. Barwniki naturalne można otrzymać z soków owocowych, warzywnych i innych soków roślinnych.

## Doświadczenie 90

zlewka  
roztwór siarczanu miedzi  
biała wełna lub bawełna

## Siarczan miedzi jako barwnik.

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

## Doświadczenie 91

jak w Doświadczeniu 90,  
ale z użyciem samodzielnie  
przygotowanych barwników

## Testowanie naturalnych barwników na wełnie i bawełnie.

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 92

## Testowanie naturalnych barwników na jedwabiu i nylonie.

Powtórz Doświadczenie 91,  
ale z użyciem jedwabiu i nylonu.

## Doświadczenie 93

## Naturalne barwniki na wełnie i bawełnie - efekt gotowania.

Powtórz Doświadczenie 91, ale pogotuj barwnik z materiałami przez kilka minut.

## Doświadczenie 94

## Naturalne barwniki na jedwabiu i nylonie - efekt gotowania.

Powtórz Doświadczenie 91, ale pogotuj barwnik z materiałami przez kilka minut.

Wyniki powyższych doświadczeń wskazują, że gotowanie zwiększa trwałość farbowania. Istnieją także substancje zwane zaprawami farbiarskimi (np. wodorotlenek glinu), które poprawiają trwałość kolorów.

# Rezultaty doświadczeń

## Rozdział 5

### Część 1

**6** Roztwór to czysta i przezroczysta woda. Osad zostaje na sączku.

**9** Mleka nie można przefiltrować

**10** Łatwe do przefiltrowania

**22** Barwniki rozdzielają się tworząc zielony obszar otoczony różowym pierścieniem.

**23** Siarczan miedzi zmienia barwę na białą, a woda skrapla się na zimnych ściankach próbówki.

**24** Tylko pod wpływem wody proszek zmienia barwę na niebieską. Wydziela się ciepło, które możesz wyczuć dłonią.

**25** Napis jest brązowy.

**26** Proszek zmienia barwę na czarną. Węglan miedzi rozkłada się na prostsze substancje.

**28** Pozostaje węgiel.

**29** Metal nie topi się, lecz pokrywa czarnym nalotem.

**30** Jak w Doświadczeniu 29.

**31** Drut szybko nagrzewa się do czerwoności i topi.

**32** Aluminium nadtopia się w odpowiednio wysokiej temperaturze.

**33** Sól - częściowo rozpuszczalna, cukier - rozpuszczalny, tlenek miedzi - nierozpuszczalny.

### Część 2

**38** Patrz wyjaśnienie w Rozdziale 6.

**39** Węglan miedzi zmienia kolor na czarny, a woda wapienna mętnieje.

**41** Wytrąca się osad węglanu wapnia. węglan sodu + wodorotlenek wapnia = węglan wapnia + wodorotlenek sodu

**43** Kwaśny smak znika.

**44** Papierek zabarwia się na czerwono pod wpływem kwasu, jaki zawiera ocet.

**45** Wskaźniki zmieniają barwę na czerwoną.

**48** Początkowo po dodaniu wody wapiennej, wskaźniki nie zmieniają barwy. Dodanie kwasu powoduje zmianę kolorów roztworów na czerwony. Ponowne dodanie wody wapiennej zmienia barwy lakmusu na niebieską, a oranżu metylowego na pomarańczową.

**49** Roztwory: sody, sodki mydła i amoniaku mają odczyn zasadowy (alkaliczny).

**50** Ałun, chlorek amonu, siarczan miedzi, siarczan żelaza, kwaśny siarczan sodu powodują zmianę barwy papierka lakmusowego na czerwony lub różowy. Wodorotlenek wapnia i węglan wapnia - na niebieski. Soki owocowe, zsiadłe

mleko i tonik zawierają kwasy. Woda z kranu ma odczyn neutralny (obojętny).

**51** W momencie zniknięcia zmętnienia po potrząśnięciu probówką.

**52** Lakmus zmienia barwę na niebieską.

**53** Ta sól to winian sodu.

**55** Wskaźnik staje się intensywniej czerwony pod wpływem kwasów i zielony pod wpływem zasad.

**58** Kwas cytrynowy jest słabym kwasem.

**59** Woda wapienna mętnieje.

**60** Woda wapienna mętnieje.

**63** Papierek lakmusowy zmienia barwę na niebieską. Roztwór jest śliski w dotyku.

**64** Wodór.

**68** Odczyn zasadowy.

### **Część 3**

**70** Drzazga gwałtownie się zapala.

**71** Węgiel pali się dużo jaśniej. Woda wapienna mętnieje.

**73** Drzazga gaśnie.

**77** Woda wapienna mętnieje.

**78** Świecek gaśnie po zużyciu całego tlenu. Woda wapienna mętnieje.

**79** Woda wapienna mętnieje. Po zapaleniu palnika w słoiku jest wilgotno.

**80** Woda wapienna mętnieje.

**81** Gwóźdź pokrywa się czarnym tlenkiem żelaza.

**82** Wodór.

**83** Papierek lakmusowy zmienia barwę na niebieską, wskutek wydzielanego amoniaku.

**84** Wynik jak w Doświadczeniu 83.

**85** Papierek lakmusowy zmienia barwę na czerwoną.

**86** Sztuczny jedwab zachowuje się tak, jak bawełna. Tasiemka i len są pochodzenia roślinnego. Skóra - zwierzęcego.

**87** Wełna rozpuszcza się, a bawełna nie.

**88** Wełna pali się powoli i sprawia wrażenia „topienia się”. Zwęгла się i daje zapach palonych włosów. Jedwab pali się wyraźnie, żółtopomarańczowym płomieniem. Tworzy się kropla popiołu i także czuć zapach palonych włosów. Bawełna i nylon palą się łatwo, pozostawiając po spaleniu szary popiół.

**89** Nylon podgrzewany w probówce zamienia się w brązową ciecz. Wydziela się amoniak. Nie pali się łatwo.

**90** Siarczan miedzi jest złym barwnikiem.

**91/92** Barwniki są nietrwałe.

**93/94** Wygotowanie materiału powoduje utrwalenie barwników.

## Część 1

**1-4** Przeczytaj wyjaśnienia do doświadczeń w Części 2 dotyczące tych substancji.

**5** Wytrąca się nierozpuszczalny węglan miedzi.

**6** Cząsteczki mułu są za duże, aby przejść przez sączek filtra.

**9** Cząsteczki mleka są tak małe, że przechodzą przez sączek filtra.

**11** Jak w Doświadczeniu 6.

**20** Lakmus przesiąka przez bibułę szybciej niż oranż metylowy - tworzy się niebieski okrąg wokół pomarańczowego koła.

**22** Wyjaśnienie jak w Doświadczeniu 20.

**24** Dodanie wody do tych bezwodnych związków powoduje jej chemiczne związanie, któremu towarzyszy wydzielanie ciepła. Substancje stają się ponownie uwodnione - czyli mają takie właściwości jak przed ogrzewaniem (Doświadczenie 23). Tę właściwość można wykorzystywać jako test na obecność wody.

**26** Węglan miedzi rozkłada się na czarny tlenek miedzi i niewidzialny gaz - dwutlenek węgla. Tak zachowuje się wiele węglanów.

**27** Cukier jest węglowodanem składającym się z węgla, wodoru i tlenu.

Na dwa atomy wodoru przypada jeden atom tlenu. Podczas ogrzewania uwalnia się więc woda w postaci pary wodnej, a pozostaje węgiel.

**28** Kwas winowy zawiera: węgiel, wodór i tlen. Pozostałość po ogrzaniu, to także węgiel.

**29** Płomień palnika spirytusowego ma zbyt niską temperaturę, aby stopić miedź. Rozgrzany element miedzi pokrywa się czarnym tlenkiem miedzi. (patrz wyjaśnienia Doświadczenia 150 i 151)

**30** Żelazo pokrywa się tlenkiem żelaza.

**31** Drut żelazny, jest na tyle cienki, że topi się w płomieniu.

**33-34** Związki chemiczne mają różną rozpuszczalność w wodzie. Rozpuszczalność to masa substancji, jaka może rozpuścić się w jednostce objętości wody w określonej temperaturze. Rozpuszczalność zwykle rośnie wraz z temperaturą. Ciecz, w której rozpuszczona jest substancja to rozpuszczalnik, wraz z substancją rozpuszczoną tworząca roztwór. W roztworze, cząsteczki substancji rozpuszczonej są rozproszone pomiędzy cząsteczkami rozpuszczalnika i z tego powodu roztwory są przezroczyste i nie można ich odfiltrować. Roztwór nasycony w danej temperaturze to roztwór zawierający maksymalną, możliwą do rozpuszczenia ilość substancji, rozpuszczonej w danej temperaturze. Schłodzenie takiego roztworu powoduje wytrącanie się substancji rozpuszczonej



ze względu na spadek rozpuszczalności wraz z obniżaniem temperatury

## Część 2

**38** Gwóźdź pokrył się czerwonym nalotem miedzi.

żelazo + siarczan miedzi =  
miedź + siarczan żelaza

**39** Węglan miedzi rozkłada się na czarny tlenek miedzi i niewidzialny gaz - dwutlenek węgla, powodujący zmętnienie wody wapiennej.

**40** Ta reakcja to przykład zamiany soli nieuwodnionej w uwodnioną.

**41** Z reakcją podwójnej wymiany mamy do czynienia w przypadku, gdy przynajmniej jeden z produktów jest substancją nierozpuszczalną lub gazem.

**43** Kwaśny smak znika, ponieważ kwas neutralizowany jest przez sodkę do pieczenia. Przeczytaj także wyjaśnienie do Doświadczenia 51.

**44-45** Wszystkie roztwory kwasów zabarwiają papierek lakmusowy na kolor czerwony.

**46** Przeczytaj wyjaśnienia do Doświadczenia 59-61 dotyczące kwasów i węglanów.

**48** Wodorotlenek wapnia (wapno gaszone) jest słabo rozpuszczalne w wodzie i daje lekko alkaliczny roztwór.

**50** Niektóre sole po rozpuszczeniu w wodzie zachowują się jak kwasy.

**51** Kwas i zasada neutralizują się wzajemnie dając sól i wodę. Powolne

dodawanie zasady do kwasu, powoduje neutralizowanie coraz większej jego ilości, do momentu, aż kwas całkiem zniknie. W tym momencie w roztworze nie ma już kwasu, ani zasady, lecz tylko sól i woda.

**53** Winiany są produktem neutralizacji kwasu winowego, a siarczany - kwasu siarkowego.

**54** Podczas powolnego odparowywania rozpuszczalnika z roztworu, cząsteczki substancji rozpuszczonej osiadają na kryształach, powiększając ich rozmiar.

**59** Kwas przereagował z węglanem dając sól, dwutlenek węgla i wodę.

kwas winowy + węglan sodu =  
winian sodu + dwutlenek węgla + woda

**60** Sól która powstaje to octan wapnia.

**62** W wyniku reakcji podwójnej wymiany pomiędzy roztworami węglanu sodu i wodorotlenku wapnia powstaje nierozpuszczalny węglan wapnia.

**64** Glin reaguje z wodorotlenkiem sodu dając wodór i związek chemiczny - glinian sodu.

**65** W wyniku oddziaływania wodorotlenkiem sodu na tłuszcze powstaje mydło i glicerol (gliceryna).

**67** Tak jak węglan cynku, niemal wszystkie węglany rozkładają się na tlenki i dwutlenek węgla.

**68** Niektóre sole reagują w niewielkim stopniu z wodą, dając roztwory kwasów lub zasad.

### Część 3

od wełny.

**69** Dwutlenek manganu jest katalizatorem, czyli substancją przyspieszającą reakcję chemiczną.

**70-71** W atmosferze czystego tlenu, substancje palą się znacznie lepiej niż w powietrzu (które zawiera go tylko 20%). Spalanie to proces łączenia się z tlenem. Węgiel spala się dając dwutlenek węgla, powodujący zmętnienie wody wapiennej.

**73** W zlewce nie ma tlenu.

**74** Zmętnienie spowodowane jest obecnością kredy (węglanu wapnia).

**77** Zawartość dwutlenku węgla w wydychanym powietrzu wynosi ok. 4%.  
Zwykle powietrze zawiera tylko 0,03%.

**79** W wyniku spalania większości paliw powstaje dwutlenek węgla i woda, ponieważ paliwa zawierają w swoim składzie węgiel i wodór.

**81-82** Większość metali podczas ogrzewania w powietrzu pokrywa się tlenkami (łączy się z tlenem).

**83-89** Wełna - włókno pochodzące od zwierząt zawiera związki azotu i podczas podgrzewania uwalnia amoniak, także zawierający azot.

Bawełna i sztuczny jedwab są pochodzenia roślinnego, nie zawierają azotu i nie uwalniają amoniaku.

W wyniku ogrzewania wydzielają kwaśne opary.

Nylon - włókno syntetyczne (sztuczne) podczas podgrzewania uwalnia amoniak jednakże topi się, co pozwala je odróżnić

**90-94** Barwniki naturalne są nietrwałe i łatwo jest je zmyć z barwionego materiału. W pewnym stopniu pomagają wygotowanie materiału, ponieważ pozwala na głębsze wniknięcie barwnika w strukturę włókna. Wodorotlenek glinu utrwala barwniki absorbując je i zwiększając przyczepność do włókien. Odcień i nasycenie koloru zależy od właściwości barwnika, czasu gotowania i rodzaju barwionego materiału.

# 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 przefiltrowaniu.

**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 nie zawierająca wody krystalizacji.

**OSAD** – Nierozpuszczalna 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 ze 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 związku 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.

**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 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.

## **Wykaz przydatnych odczynników i sprzętu, których należy szukać w sklepach spożywczych, chemicznych, drogeriach i aptekach**

- kwas octowy (ocet spożywczy)
- wodorotlenek amonu („amoniak”)
- boraks
- kamień winny (surowy wodorowinian potasu)
- woda destylowana
- barwniki spożywcze
- wybielacz
- soda oczyszczona
- soda do prania
- fosforan sodu
- drożdże
- chlorek sodu
- denaturat
- Alka-Selzer
- kwas borny
- kamfora
- wata
- woda utleniona (roztwór nadtlenku wodoru)
- ałun (siarczan potasowo-glinowy)
- siarka
- drut
- świeczki
- węgiel rysunkowy
- baterie
- nawóz sztuczny
- lejek
- nożyk do szkła
- szklane rurki
- rozpylacz do wody
- taśma izolacyjna
- olej mineralny
- magnes
- rozpuszczalnik (benzyna lakowa)
- gips modelarski
- papier ścierny
- parawan
- stalowa myjka
- szkło okienne
- taśma klejąca
- klipsy do papieru
- gumki recepturki
- folia winylowa
- farby wodne
- doniczka
- piasek



## 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!**



**Importer: Dromader Filip i s-ka, sp.j.**  
91-341 Łódź, ul. Pojezierska 90  
tel. (042) 612 23 18, 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)



MADE IN CHINA