



Substancje proste i złożone

Materiał zawiera starter, w którym znajduje się odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia, związanej z danym tematem, oraz cele sformułowane w języku ucznia.

Lekcja składa się z następujących sekcji:

- tekstu głównego, zawierającego segmenty
 - „Substancje proste i złożone – mapa pojęć”;
 - „Właściwości fizyczne i chemiczne substancji”;
 - „Znaki ostrzegawcze (piktogramy)”;
 - „Stany skupienia materii”;
- słownika;
- multimedium bazowego – mapy pojęć;
- ćwiczeń.

Ponadto materiał obejmuje sześć ilustracji, jedenaście poleceń w ramach tekstu głównego, porządkujących na bieżąco informacje, oraz dziesięć ćwiczeń interaktywnych sprawdzających zdobyte wiadomości.

Słownik pojęć posiada wyjaśnienia terminów „substancja”, „substancja prosta”, „substancja złożona”, „właściwości chemiczne substancji”, „właściwości fizyczne substancji” oraz „piktogramy ostrzegawcze”.

Substancje proste i złożone

Poniższy materiał stanowi uzupełnienie treści znajdujących się w materiale: <https://zpe.gov.pl/a/substancje-i-ich-wlasciwosci-podsumowanie/D1Fn8eONk>

Czy pamiętasz, że wszystko, co nas otacza nazywamy materią? Składają się na nią różnego rodzaju substancje, które charakteryzują się odmiennymi właściwościami zarówno fizycznymi, jak i chemicznymi. Praca chemika bardzo często opiera się na badaniu ich. Czy wiesz, jak je odróżnić? Z pracą z różnymi substancjami wiąże się również ogromne ryzyko, ze względu na zagrożenia, jakie mogą powodować. Dlatego niezwykle istotne jest właściwie rozpoznanie znaków ostrzegawczych i stosowanie się do nich podczas wykonywania doświadczeń chemicznych, nawet tych najprostszych.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny;
- sposób opisu doświadczeń chemicznych;
- różnice pomiędzy substancją prostą a złożoną.

Nauczysz się

- podawać przykłady substancji prostych i złożonych;
- odróżniać właściwości fizyczne od chemicznych;
- rozpoznawać piktogramy ostrzegawcze.

Znasz już najważniejsze **substancje**, którymi zarówno otaczamy się na co dzień, jak i te, z którymi dopiero spotykamy się w laboratorium chemicznym. Przypomnijmy sobie kilka podstawowych wiadomości.

1. Substancje proste i złożone – mapa pojęć

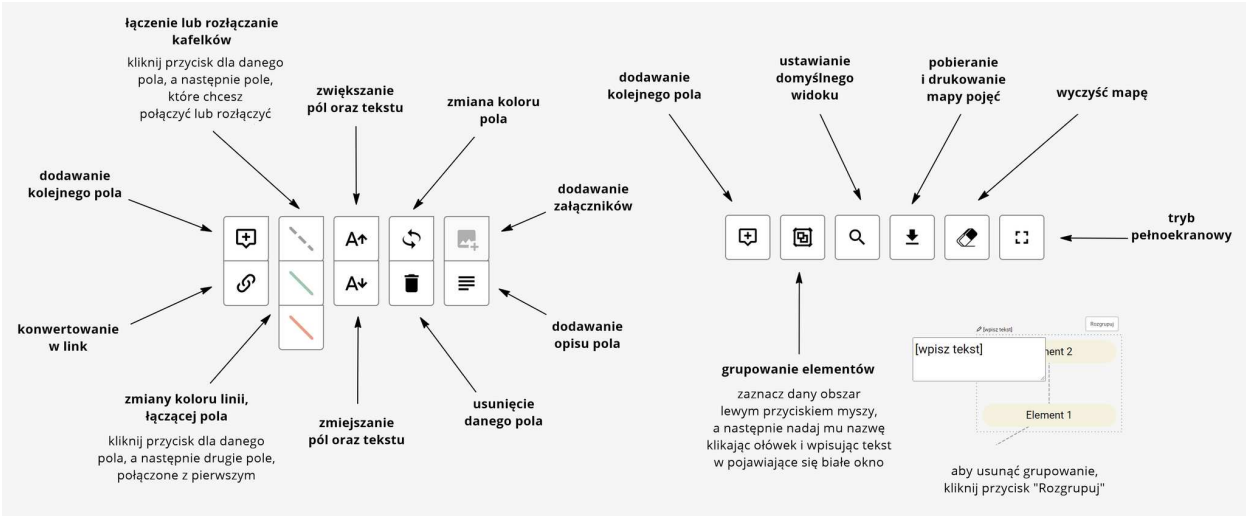
Substancje dzielą się na proste oraz złożone. **Substancje proste**, czyli pierwiastki stanowią zbiór atomów o tej samej liczbie atomowej i charakteryzują się tym, że za pomocą prostych metod nie możemy ich rozłożyć na prostsze. Należy pamiętać, że substancje proste mogą również występować jako cząsteczki homoatomowe, np. O_2 , N_2 czy P_4 . Natomiast **substancje złożone** można rozłożyć na prostsze za pomocą stosunkowo prostych metod. Są to związki chemiczne, które stanowią zbiór atomów co najmniej dwóch pierwiastków, połączonych ze sobą za pomocą wiązania chemicznego.

Polecenie 1

Skonstruuj mapę pojęć wokół słowa „substancje”. W tym celu skorzystaj z haseł takich jak „proste”, „złożone”, dodatkowo scharakteryzuj je oraz podaj po dwa przykłady substancji prostych i złożonych występujących w różnych stanach skupienia (gazowym, ciekłym lub stałym).

Instrukcja obsługi mapy pojęć

Poniżej zamieszczono instrukcję obsługi menu mapy pojęć.



Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

SUBSTANCJE

Polecenie 2

Spośród poniższych wybierz i zaznacz wszystkie substancje złożone.

☐ wapń

☐ krypton

☐ amoniak

☐ chlor

☐ kwas azotowy(V)

☐ tlenek cezu

☐ ołów

☐ bor

☐ siarka

☐ woda

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

Zastanów się i odpowiedz na pytanie – czy mieszaninę fosforu i siarki możemy nazwać substancją złożoną? Swoją odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 4

Połącz w pary substancje chemiczne z ich poprawnymi opisami.

brom

substancja złożona o gazowym stanie skupienia

hel

substancja prosta o ciekłym stanie skupienia

kobalt

substancja prosta o stałym stanie skupienia

tlenek węgla(II)

substancja złożona o stałym stanie skupienia

cukier

substancja złożona o ciekłym stanie skupienia

etanol

substancja prosta o gazowym stanie skupienia

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Właściwości fizyczne i chemiczne substancji

Wszystkie substancje mają pewne charakterystyczne właściwości, które dzielimy na właściwości **fizyczne** oraz **chemiczne**.

Polecenie 5

Które z poniższych właściwości substancji należą do fizycznych, a które do chemicznych? Przyporządkuj je do odpowiedniego miejsca. W razie nieznajomości niektórych pojęć zajrzyj do odpowiedzi.

Właściwości fizyczne substancji

Właściwości chemiczne substancji

Toksyczność

Stan skupienia

Temperatura wrzenia

Kowalność

Sprężystość

Twardość

Reaktywność

Gęstość

Rozpuszczalność w wodzie
i innych rozpuszczalnikach

Zapach

Temperatura topnienia

Przewodnictwo cieplne

Smak

Przewodnictwo elektryczne

Połysk

Kruchość

Palność

Barwa

Doświadczenie 1

Znajdź podobieństwa i różnice we właściwościach fizycznych następujących substancji: soli kuchennej, cukru, mąki, węgla, żelaznego drutu, oliwy z oliwek. Porównaj ich barwy, stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie.

W tym celu wykonaj poniższe doświadczenie.

Problem badawczy:

W jaki sposób można zidentyfikować właściwości fizyczne substancji i ich mieszanin?

Hipoteza:

Niektóre właściwości fizyczne substancji i ich mieszanin można zidentyfikować za pomocą zmysłu wzroku.

Co będzie potrzebne:

- sól kuchenna;
 - cukier;
 - mąka;
 - węgiel;
 - oliwa z oliwek;
 - żelazny drut;
 - sześć szalek Petriego;
 - sześć zlewek;
 - sześć pręcików szklanych.
-

Instrukcja:

1. Na czterech szalkach Petriego należy umieścić kolejno po łyżeczce: soli kuchennej, cukru, mąki oraz oliwy z oliwek. Na piątej szalce należy położyć kawałek żelaznego drutu, a na szóstej kawałek węgla.
2. Następnie należy określić stan skupienia oraz barwę badanych substancji.
3. Do zlewek należy wlać wodę do połowy ich objętości, dodać badane substancje z szalek Petriego i zamieszać pręcikiem szklanym. Należy określić rozpuszczalność substancji w wodzie.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 6

Uzupełnij komórki tabeli dotyczącej obserwacji.

Substancja	Stan skupienia	Barwa	Rozpuszczalność w wodzie
sól kuchenna			
cukier			
mąka			
węgiel			
oliwa z oliwek			
żelazny drut			

biała

ciekły

stały

srebrzystoszara

stały

żółta

czarna

nie rozpuszcza się w wodzie

bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie

nie rozpuszcza się w wodzie

stały

bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie/nie rozpuszcza się w wodzie

stały

bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie

biała

bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie/nie rozpuszcza się w wodzie

biała

stały

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Doświadczenie 2

Wykonaj doświadczenie chemiczne, które polega na zbadaniu palności magnezu.

Problem badawczy:

Czy magnez ulega spalaniu?

Hipoteza:

Magnez jest substancją palną.

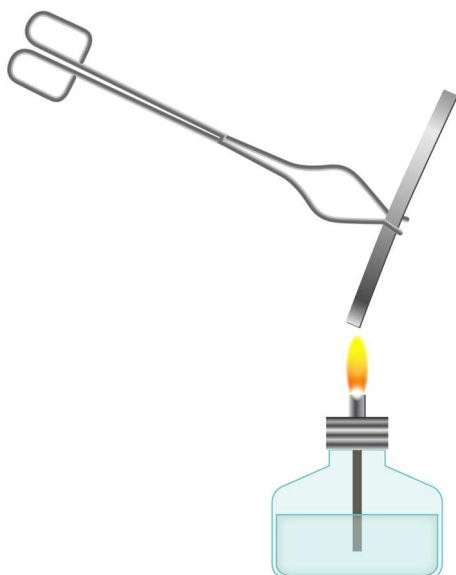
Co będzie potrzebne:

- wstążka magnezowa;
 - papier ścierny;
 - palnik;
 - szczypce metalowe;
 - ciemne okulary ochronne.
-

Instrukcja:

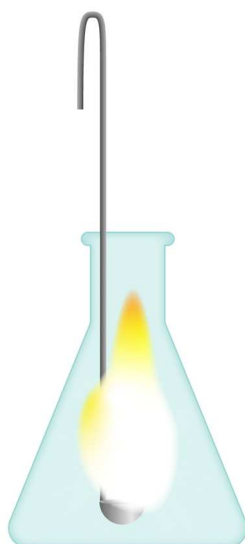
1. Niewielki kawałek wstążki magnezowej należy dokładnie oczyścić za pomocą papieru ściernego.
2. Należy założyć ciemne okulary ochronne.
3. Następnie należy chwycić, za pomocą metalowych szczypiec, wstążkę i utrzymywać w płomieniu palnika. Obserwować zachodzące zmiany.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Spalanie magnezu

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Spalanie magnezu w kolbie

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 7

Napisz obserwacje i wnioski do przeprowadzonego doświadczenia.

Obserwacje:

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Znaki ostrzegawcze (piktogramy)

Na opakowaniach substancji chemicznych możemy zauważyć pewne charakterystyczne symbole graficzne. Symbole te stosowane są w oznaczaniu odczynników chemicznych i informują one o różnych rodzajach zagrożeń, z jakimi możemy mieć do czynienia w bezpośrednim kontakcie z tymi substancjami. Znaki te nazywamy **piktogramami ostrzegawczymi**.

Polecenie 8

Dopasuj rodzaj zagrożenia i przykład substancji do odpowiedniego piktogramu.



rodzaj zagrożenia:

przykład substancji:



rodzaj zagrożenia:

przykład substancji:

Dichromian(VI) potasu

Substancja żrąca

Substancja rakotwórcza

Substancja łatwopalna

Substancja wybuchowa

Tlenek arsenu(III) (potocznie: arsenik)

Benzen

Etanol

Gaz pod ciśnieniem

Azot

Substancja drażniąca

Nitrogliceryna (triazotan propano-1,2,3-triolu)

Kwas chlorowodorowy (solny)

Substancja toksyczna

Wodorotlenek sodu

Substancja utleniająca

Źródło: dostępny w internecie: <https://pl.wikipedia.org>, domena publiczna.

Polecenie 9

Wymień co najmniej trzy środki ochrony osobistej, jakie należy stosować podczas pracy z odczynnikami chemicznymi.

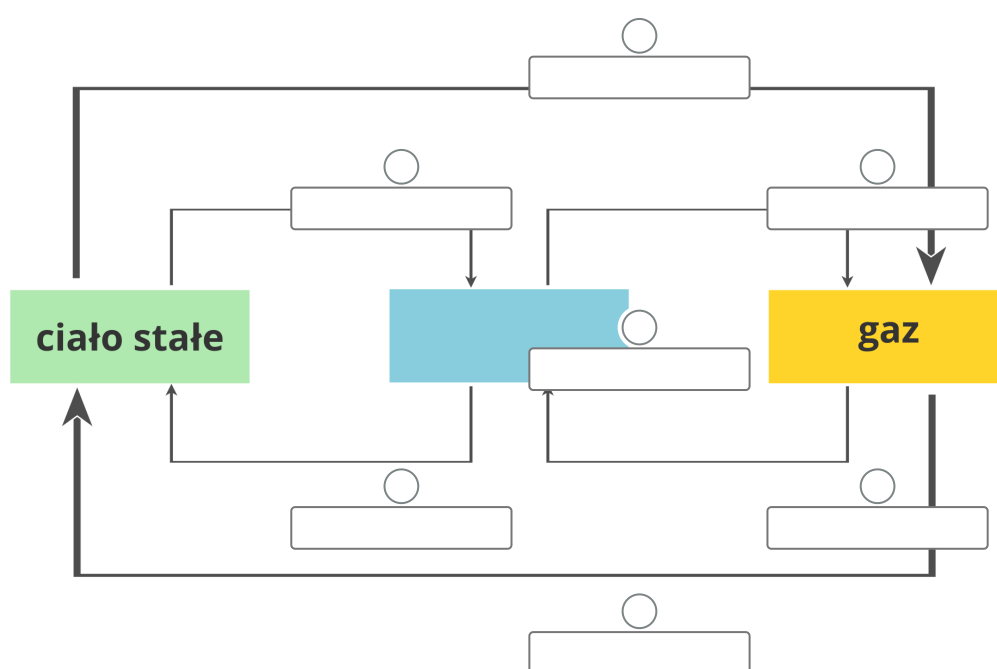
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

4. Stany skupienia materii

W określonej temperaturze i przy odpowiednim ciśnieniu substancje występują w jednym z trzech podstawowych stanów skupienia: stałym, ciekłym oraz gazowym. W odpowiednich warunkach, mogą one zmieniać stan skupienia, np. z ciekłego na stały czy ze stałego na gazowy.

Polecenie 10

Wstaw brakujące elementy w odpowiednie miejsca schematu, który przedstawia zmiany stanów skupienia materii.



parowanie

ciecz

krzepnięcie

skraplanie

topnienie

sublimacja

resublimacja

Zródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostę, licencja: CC BY-SA 3.0.

Doświadczenie 3

Wykonaj doświadczenie chemiczne polegające na obserwacji procesu sublimacji.

Problem badawczy:

Na czym polega zjawisko sublimacji?

Hipoteza:

Sublimacja to proces przejścia substancji ze stanu stałego w stan gazowy, z pominięciem stanu ciekłego.

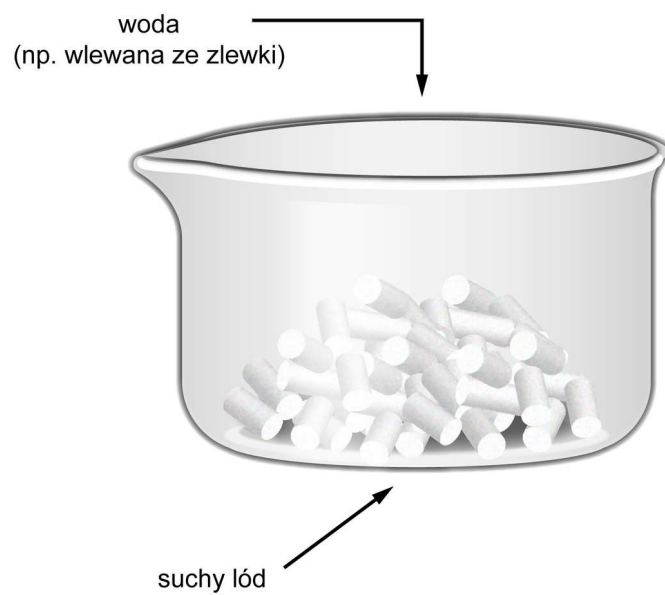
Co będzie potrzebne:

- suchy lód (zestalony tlenek węgla(IV));
 - duży krystalizator;
 - woda wodociągowa.
-

Instrukcja:

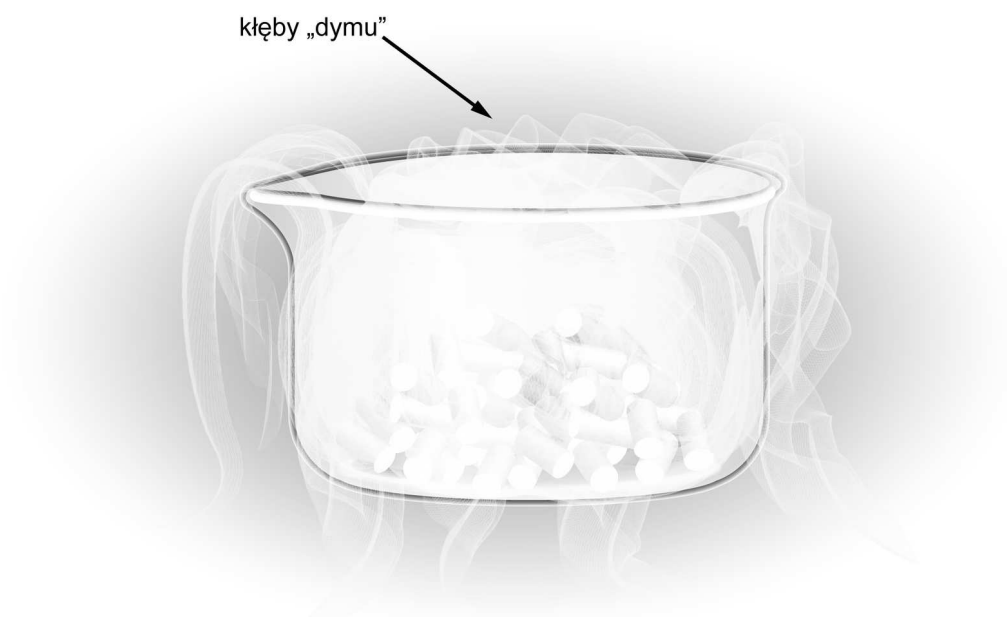
1. Do krystalizatora należy wsypać suchy lód.
2. Następnie należy powoli wlewać wodę wodociągową i obserwować zjawisko.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Zestaw przed dodaniem wody

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Zestaw po dodaniu wody

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 11

Napisz obserwacje i wnioski do przeprowadzonego doświadczenia.

Obserwacje:

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

substancja

rodzaj jednorodnej materii (o stałym składzie chemicznym) o określonych właściwościach (cechach charakterystycznych, np. stan skupienia, w danych warunkach, barwa, twardość, palność), np. woda, żelazo, miedź, glin

substancja prosta

pierwiastki, które stanowią zbiór atomów o tej samej liczbie atomowej i charakteryzują się tym, że za pomocą prostych metod nie możemy ich rozłożyć na prostsze

substancja złożona

związki chemiczne stanowiące zbiór atomów co najmniej dwóch pierwiastków połączonych ze sobą za pomocą wiązania chemicznego; można je rozłożyć na prostsze za pomocą prostych metod

właściwości chemiczne substancji

cechy substancji, które można określić na podstawie jej zachowania wobec innych substancji; do właściwości chemicznych zaliczamy między innymi: palność, reaktywność, zapach, smak

właściwości fizyczne substancji

charakterystyczne cechy danej substancji, takie jak: stan skupienia, barwa, rozpuszczalność (rozpuszczanie to zjawisko fizyczne), przewodnictwo elektryczne, przewodnictwo cieplne, temperatury wrzenia i topnienia, twardość, kruchość, kowalność, połysk, gęstość, właściwości magnetyczne

piktogramy ostrzegawcze

znaki wskazujące na rodzaj zagrożenia spowodowanych przez niebezpieczne substancje chemiczne; umieszczane na butelkach i opakowaniach substancji chemicznych i mieszanin

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Które z poniższych procesów należą do zjawisk fizycznych? Wybierz i zaznacz prawidłowe odpowiedzi.

☐

spalanie magnezu

☐

rozkład termiczny węglanu wapnia

☐

pieczenie ciasta

☐

sublimacja suchego lodu (zestalonego tlenku węgla(IV))

☐

topnienie lodu

☐

mieszanie cukru z wodą

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Które z poniższych procesów należą do przemian chemicznych? Wybierz i zaznacz prawidłowe odpowiedzi.

☐ reakcje zobojętniania

☐ korozja metali

☐ wrzenie etanolu

☐ resublimacja naftalenu

☐ reakcje spalania

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Dobierz odpowiednie opisy do nazw właściwości fizycznych.

temperatura topnienia

odkształcenie trwałe z rozpadem na
mniejsze kawałki

sprężystość

zdolność zmiany kształtu pod wpływem
niewielkiej siły i powrotu do
pierwotnego kształtu po ustaniu jej
działania

kowalność

temperatura, w której substancja
zmienia stan skupienia ze stałego na
ciekły

kruchość

zdolność do trwałego odkształcenia pod
wpływem nacisku lub uderzania

temperatura wrzenia

temperatura, przy której ciśnienie
powstającej pary jest równe ciśnieniu
otoczenia, co powoduje parowanie
cieczy w całej jej objętości

połysk

wrażenie optyczne spowodowane
zdolnością substancji do odbijania
światła

Ćwiczenie 4



Przyporządkuj nazwy zmian stanów skupienia do odpowiednich opisów.

Z tą zmianą stanu skupienia mamy do czynienia podczas zamarzania lodu. —

Z tą zmianą stanu skupienia mamy do czynienia przy powstawaniu porannej rosy. —

Ta zmiana stanu skupienia wykorzystywana jest podczas pierwszego etapu destylacji. —

Z tą zmianą stanu skupienia mamy do czynienia podczas chłodzenia par jodu lub naftalenu. —

Z tą zmianą stanu skupienia mamy do czynienia w pierwszym etapie ogrzewania siarki na łyżce do spalań nad palnikiem spirytusowym. —

Z tą zmianą stanu skupienia mamy do czynienia podczas ogrzewania suchego lodu lub naftalenu. —

resublimacja

topnienie

krzepnięcie

sublimacja

wrzenie

skraplanie



Poniżej przedstawiono opis pewnej substancji chemicznej.

W początkowych latach substancja ta była bardzo problematyczna w użyciu, ponieważ była ogromnie wrażliwa na niewielkie bodźce mechaniczne i nawet gdy dochodziło do miejscowego przegrzania, kończyło się to niekontrolowaną eksplozją. Z tego też powodu substancja ta była źródłem wielu wypadków.

Który z poniższych piktogramów ostrzegawczych mówi o opisanym zagrożeniu? Wybierz i zaznacz wybrany piktogram.

☐☐☐☐☐☐

Źródło: dostępny w internecie: www.commonswikimedia.org, domena publiczna.

Ćwiczenie 6



W poniższej tabeli zostały wymienione substancje proste oraz złożone. Zaznacz, w którym z wierszy wymieniono wyłącznie substancje proste.

Związki	Odpowiedź
N_2 , NO_2 , Cu, Cl_2	A ☐
S_8 , Au, Pt, B	B ☐
P_4 , Mg, Cd, NO_2	C ☐
Ag, Ni, Ra, H_2O	D ☐

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Wymień po trzy przykłady substancji prostych i złożonych. Podaj przykład reakcji, w której z dwóch substancji prostych powstaje substancja złożona. Podaj przykład reakcji w której z substancji złożonej otrzymuje się dwie substancje proste.

Przykłady substancji prostych:

Przykłady substancji złożonych:

Przykłady reakcji:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Przeprowadź doświadczenie chemiczne w domu. Do szklanki wlej 10 cm^3 wody z kranu. Następnie ostrożnie wlej do szklanki ocet, czyli 10% wodny roztwór kwasu octowego. Zawartość szklanki zamieszaj za pomocą łyżeczki. Zapisz obserwacje. Czy w szklance zaszła reakcja chemiczna? Odpowiedź uzasadnij

Obserwacje:

Odpowiedź i uzasadnienie:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 9

Complete the sentence selecting the correct word.



☐ Element ☐ Mixture ☐ Compound is a chemical substance composed of many identical molecules (or molecular entities) composed of atoms from more than one element held together by chemical bonds.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 10

Which of the following chemical properties can be easily recognized by sense? Choose the correct answer. 

☐ reactivity

☐ colour

☐ solubility

☐ combustibility

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Bibliografia

Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Podręcznik do chemii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Warszawa 2020.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Mac Edukacja 2020.

Notatnik

Miejsce na Twoje notatki:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.