

Właściwości substancji

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
 - „Czy słowo „substancja” ma zawsze takie samo znaczenie?”;
 - „Jakie właściwości nazywamy fizycznymi?”;
 - „Jakie właściwości nazywamy chemicznymi?”;
- podsumowania;
- słownika;
- ćwiczeń.

Ponadto materiał obejmuje 19 ilustracji (fotografii, obrazów, rysunków), pięć filmów, 15 poleceń w ramach tekstu głównego, porządkujących na bieżąco informacje, oraz 10 ćwiczeń interaktywnych sprawdzających zdobyte wiadomości.

Słownik pojęć posiada wyjaśnienia terminów „kowalność”, „kruchłość”, „rozpuszczalność”, „substancja”, „temperatura topnienia”, „temperatura wrzenia”, „właściwości chemiczne substancji” oraz „właściwości fizyczne substancji”.

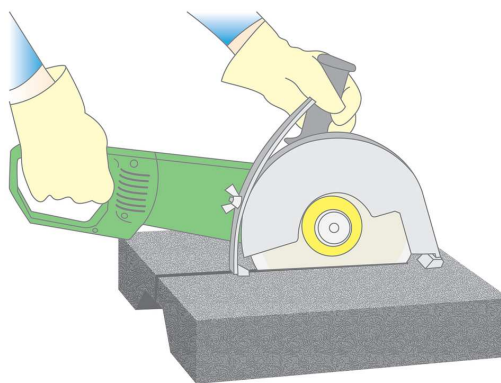
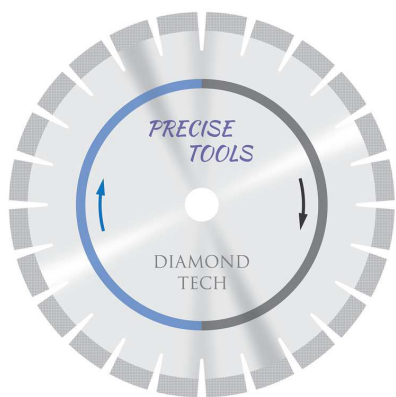
Właściwości substancji

Zimą do spryskiwaczy i chłodnic samochodowych wlewa się specjalne płyny, które zamarzają w temperaturze poniżej $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, a nawet $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Do szlifowania i polerowania kamieni szlachetnych, a także do cięcia szkła używa się diamentu, który jest najtwardszym z materiałów. Zastosowania substancji są związane z ich cechami charakterystycznymi, takimi jak np. temperatura krzepnięcia lub twardość. Zastanów się, jakie inne właściwości mają substancje nas otaczające i w jaki sposób można je wykorzystywać.



Płyn do spryskiwaczy

Źródło: Dariusz Adryan, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 2.0.



Tarcza diamentowa. Właściwości substancji decydują o ich zastosowaniu

Źródło: Dariusz Adryan, epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- definicję chemii i czym się ona zajmuje;
- zasady bezpieczeństwa obowiązujące w szkolnej pracowni chemicznej;
- przykłady naczyń i sprzętu laboratoryjnego potrzebnych do wykonania określonej czynności laboratoryjnej;
- zasady postępowania z substancjami i preparatami oznaczonymi piktogramami ostrzegawczymi.

Nauczysz się

- definiować pojęcie: *substancja*;
- określać, które cechy substancji są zaliczane do właściwości fizycznych, a które – do właściwości chemicznych;
- planować metody badania właściwości fizycznych i chemicznych substancji;
- badać i opisywać właściwości wybranych substancji.

1. Czy słowo „substancja” ma zawsze takie samo znaczenie?

W języku potocznym substancjami nazywamy otaczające nas elementy przyrody – wodę, powietrze, drewno do palenia w kominku, a także używane w kuchni przyprawy. Jednak nie jest to określenie poprawne pod względem chemicznym.

Substancja to rodzaj materii o stałym składzie chemicznym, wykazującej zespół określonych właściwości, dzięki którym możemy ją rozpoznać.

Substancjami są np.: cukier, sól kamienna, żelazo, tlen, czysta woda, czyli tzw. woda dejonizowana (w przeciwieństwie do wody morskiej czy tej z kranu, które zawierają inne związki chemiczne).

Doświadczenie 1

Sprawdź, czy materiał, z którego wykonany jest dany przedmiot, ma wpływ na jego zastosowanie. W tym celu wykonaj doświadczenie. Wybierz hipotezę, napisz obserwacje oraz sformułuj odpowiedni wniosek.

Problem badawczy:

Czy zastosowanie różnych przedmiotów związane jest z właściwościami materiałów, z których są wykonane?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Zastosowanie przedmiotów jest związane z właściwościami materiałów, z których są wykonane.

Hipoteza 2: Zastosowanie przedmiotów nie jest związane z właściwościami materiałów, z których zostały one wykonane.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- nóż drewniany (do smarowania);
 - nóż plastikowy;
 - metalowy nóż kuchenny;
 - deska do krojenia;
 - jabłko.
-

Instrukcja:

1. Połóż jabłko na desce.
2. Spróbuj przekroić je kolejno nożami wykonanymi z różnych materiałów (drewna, plastiku i metalu).

Polecenie 1

Zapisz hipotezę, obserwacje oraz wnioski.

Hipoteza:

Obserwacje:

Wnioski:

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

Użyteczność przedmiotów jest związana z właściwościami materiałów, z których są wykonane. Elementy konstrukcyjne wytwarza się z materiałów o dużej wytrzymałości. Garnki wykonuje się z tworzyw, które dobrze przewodzą ciepło, z kolei ręczki – z izolatorów chroniących przed oparzeniem. Dobre i złe przewodnictwo ciepła to właściwości materii, które wpływają na jej zastosowanie. Niektóre cechy można zmierzyć, a inne tylko opisać. Pomiarów dokonuje się w tych samych warunkach (np. w temperaturze pokojowej (25 °C) i pod ciśnieniem normalnym (1013 hPa)), co umożliwia porównanie wyników.

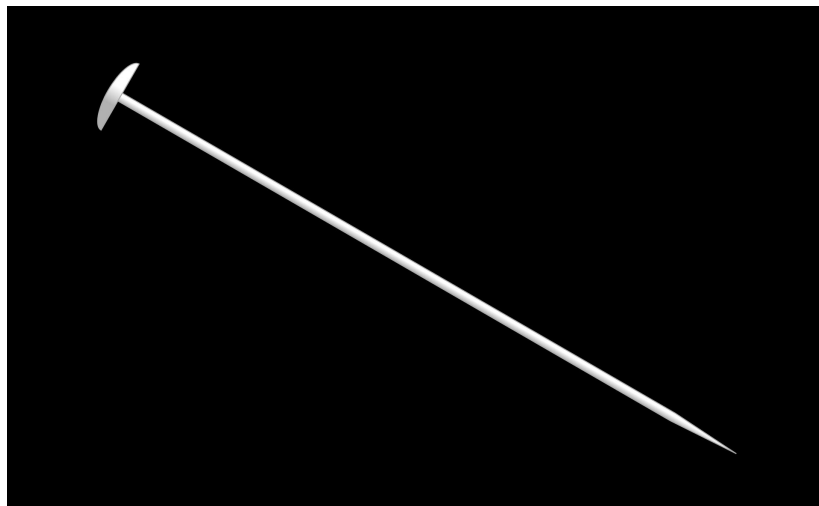
Polecenie 2

1. Przypomnij sobie z lekcji przyrody, z czego zbudowany jest otaczający nas świat.
2. Spójrz na ilustracje przykładowych wyrobów (waty cukrowej, szpilki krawieckiej, solnego żyrandola, srebrnej monety, miedzianej rynny) i określ, z jakich substancji zostały wykonane.



Substancje wokół nas

Źródło: FocalPoint, dostępny w internecie: <http://commons.wikimedia.org>, licencja: CC BY-SA 3.0.



Substancje wokół nas

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



Substancje wokół nas

Źródło: Javier Kohen, edycja: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: <http://www.flickr.com>, licencja: CC BY-SA 2.0.



Substancje wokół nas

Źródło: Coinman62, edycja: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: <http://commons.wikimedia.org>, domena publiczna.



Substancje wokół nas

Źródło: Ctd 2005, edycja: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: <https://www.flickr.com>, licencja: CC BY-SA 2.0.

Odpowiedź:

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

2. Jakie właściwości nazywamy fizycznymi?

Wszystkie substancje mają określone właściwości. Możemy je badać zmysłami (np. zobaczyć, usłyszeć, powąchać) lub za pomocą specjalnych przyrządów, co pozwala odróżnić daną substancję od innej.

Właściwości substancji możemy podzielić na:

- jakościowe – te, których nie można wyrazić w liczbach (np. smak, zapach);
- ilościowe – te, które można mierzyć i opisać za pomocą liczb (np. gęstość, temperatura wrzenia, temperatura topnienia).

Jakie znasz stany skupienia?

Polecenie 3

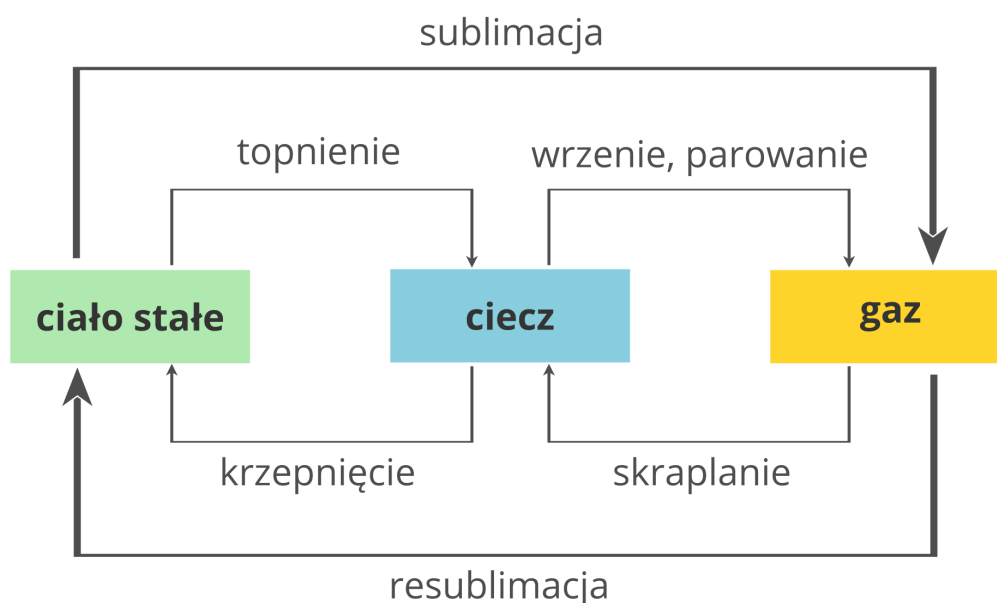
1. Przypomnij sobie z lekcji przyrody wiadomości o stanach skupienia wody.
2. Rozejrzyj się wokół siebie i dokonaj podziału przedmiotów, biorąc pod uwagę ich stan skupienia.

Odpowiedź:

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

Substancje mogą występować (w określonej temperaturze i przy odpowiednim ciśnieniu) w jednym z trzech podstawowych stanów skupienia:

- stałym,
- ciekłym,
- gazowym.



Schemat zmiany stanów skupienia

Źródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, licencja: CC BY-SA 3.0.

Substancje mogą zmieniać stan skupienia w określonej temperaturze. Przyjrzyjmy się temu zjawisku na przykładzie wody. Lód topi się, czyli przechodzi ze stanu stałego w ciekły, w temperaturze $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mówimy, że jest to temperatura topnienia (krzepnięcia) wody. Kiedy z kolei woda wrze, to przechodzi ze stanu ciekłego w gazowy, w temperaturze $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ – mówimy wówczas, że jest to temperatura wrzenia wody.

Wszystkie te zmiany można odwrócić – wystarczy ogrzać lub oziębic wodę.

Niekiedy substancja stała przekształca się bezpośrednio w gaz z pominięciem stanu ciekłego (**sublimacja**) i odwrotnie – gaz może bezpośrednio przejść w stan stały, bez skraplania i krzepnięcia (**resublimacja**). Taką substancją jest np. jod. W temperaturze pokojowej występuje w postaci ciemnofioletowych kryształów, a już podczas ogrzewania ulega sublimacji. Widoczne są wtedy fioletowe pary.

Czwarty stan skupienia

Definicja uwzględniająca tylko trzy stany skupienia uległa zmianie, kiedy to w 1928 r. Irving Langmuir (czyt. erwing lanmire) wprowadził pojęcie **plazmy**.

Plazma to gaz będący najczęściej mieszaniną jonów. We Wszechświecie jest ona najczęściej występującym stanem materii. Są z niej zbudowane gwiazdy (np. Słońce) oraz cała przestrzeń międzygwiazdowa. Na Ziemi występuje rzadko, ale można ją zaobserwować przy wyładowaniach atmosferycznych (np. podczas burzy), w zorzy polarnej, płomieniu świecy czy promieniu lasera. Techniczne zastosowanie plazmy jest szerokie, a najbardziej znane produkty, w których się ją wykorzystuje, to telewizory z ekranem plazmowym (PDP – od ang. *plasma display panel*), świetlówki oraz neonówki.

Powyżej wymieniono podstawowe stany skupienia materii, jednak dotąd poznano ich więcej. W fizyce XXI w. można wyróżnić kilka kolejnych stanów skupienia materii, jak np.

stan nadciekły (kondensat Bosego Einsteina), czyli moment, w którym materia nie wykazuje żadnej lepkości.



Stały stan skupienia

Źródło: by J. Carmichael, Own work,, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.



Ciekły stan skupienia

Źródło: Daniel Åhs Karlsson, dostępny w internecie: <http://commons.wikimedia.org>, licencja: CC BY-SA 3.0.



Gazowy stan skupienia

Źródło: by Chmee2/Valtameri, Own work, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY 3.0.

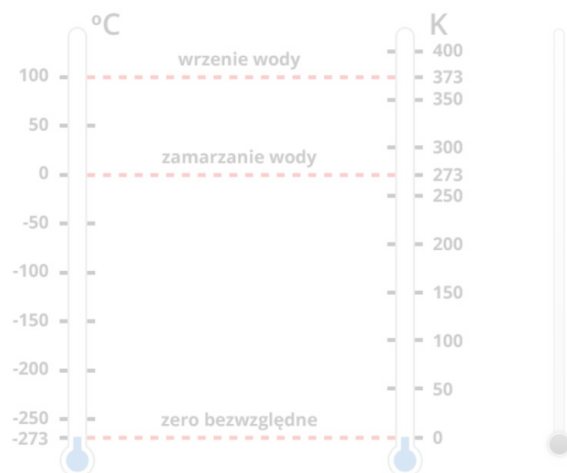


Plazma

Źródło: NASA Goddard Photo and Video, dostępny w internecie: <http://www.flickr.com>, licencja: CC BY-SA 2.0.

Ciekawostka

Zero absolutne W drugiej połowie XIX w. fizycy odkryli, że temperatura jest przejawem chaotycznego ruchu cząstek, z których składa się materia. W substancjach stałych cząstki drgają, w cieczech – przemieszczają się swobodnie we wszystkich kierunkach, zderzając się ze sobą niczym kule bilardowe, a w gazach – poruszają się swobodnie we wszystkich kierunkach. Zero absolutne (zero bezwzględne) to 0 K (kelwinów) czyli $-273,15^{\circ}\text{C}$. Jest to taka temperatura, w której cząstki nieruchomieją, przestają się przemieszczać, drgać i obracać, czyli mają najniższą możliwą energię.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P17SIowER>

Skale Celsjusza i Kelvina

Źródło: Michał Szymczak, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 4

Wiedząc, że temperatura równa 273 K odpowiada 0 °C, wyraż temperaturę pokojową (25 °C) w kelwinach. Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ 398 K

☐ 0 K

☐ 298 K

☐ -298 K

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

Doświadczenie 2

Problem badawczy:

Czy badana materia w tych samych warunkach może zachowywać się jednocześnie jak ciecz i substancja stała (mieć właściwości cieczy i substancji stałej)?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Badana materia w tych samych warunkach nie może mieć właściwości cieczy i substancji stałej.

Hipoteza 2: Badana materia w tych samych warunkach może mieć właściwości cieczy i substancji stałej.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- krystalizator lub głęboki talerz;
 - szklanka;
 - skrobia ziemniaczana (mąka ziemniaczana);
 - woda.
-

Instrukcja:

1. Do krystalizatora (lub głębokiego talerza) wsyp ok. $\frac{1}{2}$ szklanki mąki ziemniaczanej. Dodaj $\frac{1}{4}$ szklanki wody.
2. Następnie, cały czas mieszając, stopniowo dolewaj wodę aż do momentu uzyskania cieczy o konsystencji bardzo gęstego płynu.
3. Zbadaj zachowanie powstałej masy poprzez:
 - a) zanurzenie ręki (szybko, wolno);
 - b) uderzenie pięścią;
 - c) nabranie niewielkiej ilości masy w dłonie i uformowanie kuli;
 - d) wrzucenie uformowanej wcześniej kuli do miski z masą;
 - e) potrząśnięcie zawartością krystalizatora (talerza).

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



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RYMIYIBb0bxEG>

Film pt. *Ciecz nienewtonowska w basenie*

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

Animacja prezentująca zmianę stanu skupienia i zależności między ułożeniem cząsteczek wody i mąki ziemniaczanej.

Polecenie 5

Zapisz hipotezę, obserwacje i wnioski.

Hipoteza:

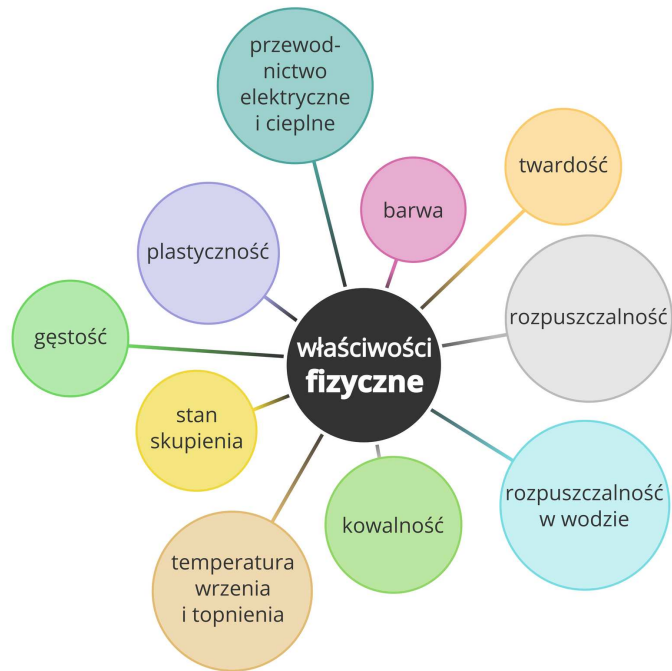
Obserwacje:

Wnioski:

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

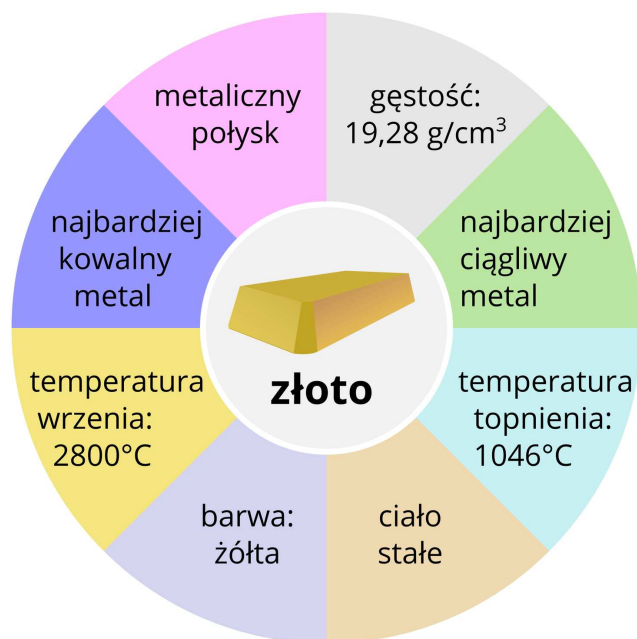
Właściwości fizyczne – cechy charakterystyczne substancji:

- stan skupienia;
- barwa;
- rodzaj powierzchni: błyszcząca, matowa, chropowata, porowata;
- twardość;
- zmiana kształtu ciała pod wpływem sił:
 - kruchość (odkształcenie trwałe z rozpadem na mniejsze kawałki);
 - sprężystość (zmiana kształtu pod wpływem niewielkiej siły i powrót do pierwotnego kształtu);
 - kowalność (odkształcenie trwałe metali, ale bez rozpadu na mniejsze kawałki);
- rozpuszczalność w wodzie i innych rozpuszczalnikach (ciekłych, stałych i gazowych);
- przewodnictwo ciepła;
- przewodnictwo prądu elektrycznego;
- właściwości magnetyczne;
- temperatura wrzenia;
- temperatura topnienia;
- gęstość.



Właściwości fizyczne

Źródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, licencja: CC BY-SA 3.0.



Właściwości fizyczne złota

Źródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, OpenClips, dostępny w internecie: <http://pixabay.com>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Doświadczenie 3

Zaplanuj doświadczenie, przeprowadź je i zapisz obserwacje oraz wnioski.

Znajdź podobieństwa i różnice we właściwościach fizycznych następujących substancji: soli kamiennej, cukru, mąki, kawałka kredy, oleju, miedzianego drutu oraz żelaznej szpilki krawieckiej. Porównaj ich barwy, stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie.

Problem badawczy:

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

Hipoteza:

Niektóre właściwości fizyczne substancji i ich mieszanin można zbadać za pomocą zmysłów, np. wzroku.

Co będzie potrzebne:

- sól kamienna;
 - cukier;
 - mąka;
 - kawałek kredy;
 - woda;
 - olej;
 - miedziany drut;
 - żelazna szpilka krawiecka;
 - osiem szalek Petriego;
 - siedem zlewek;
 - bagietka.
-

Instrukcja:

1. Na sześciu szalkach Petriego umieść kolejno po łyżeczce: soli kamiennej, cukru, mąki, rozdrobnionej kredy, oleju oraz wody. Na siódmej szalce połóż kawałek miedzianego drutu, a na ósmej – żelazną szpilkę krawiecką.
2. Określ stan skupienia oraz barwę badanych substancji.
3. Do zlewek wlej wodę do połowy ich objętości, dodaj badane substancje z szalek Petriego (pomiń wodę) i zamieszaj bagietką. Określ rozpuszczalność substancji w wodzie.

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

Polecenie 6

Uzupełnij tabelę z obserwacjami.

Substancja	Stan skupienia	Barwa	Rozpuszczalność w wodzie
sól kamienna			
cukier			
mąka			
kawałek kredy			
olej			
miedziany drut			
żelazna szpilka krawiecka			

biała

stały

srebrzystoszara

biała

stały

stały

biała

nierozpuszczalna

żółty

stały

pomarańczowo-brunatna

nierozpuszczalna

nierozpuszczalny

dobra

słaba

ciekły

bardzo słaba

stały

biała

stały

dobra

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

Wnioski:

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

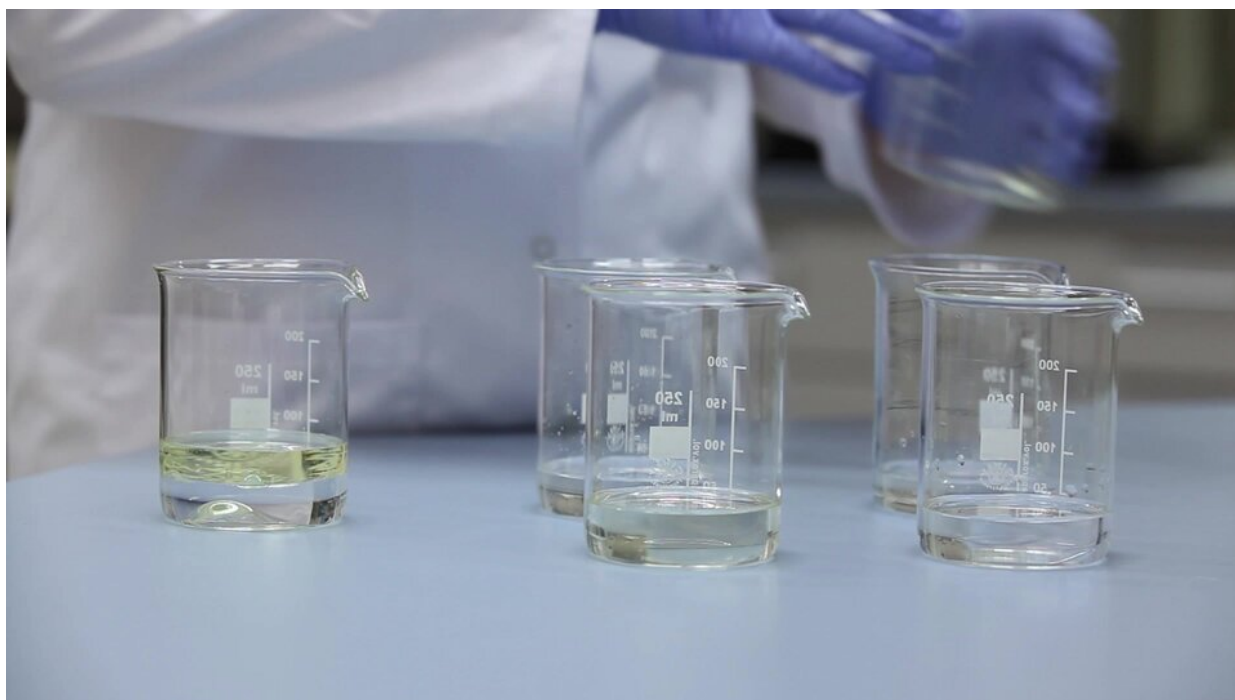


Film dostępny pod adresem </preview/resource/RE0gEluRTWoVj>

Film pt. *Badanie właściwości fizykochemicznych substancji stałych*

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

Film przedstawia badanie właściwości fizycznych substancji stałych.

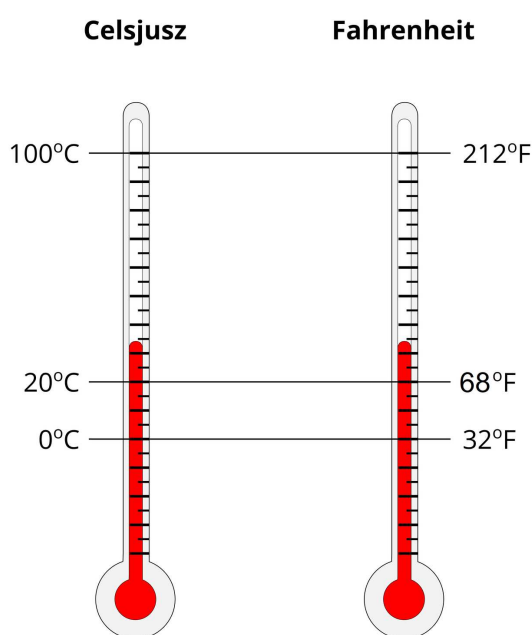


Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1TdhX8RXKQfJ>

Film przedstawia badanie właściwości fizycznych substancji ciekłych.

Ciekawostka

Na początku XVIII w., pochodzący z Gdańska holenderski inżynier Daniel Fahrenheit (czyt. fahrenheit) wynalazł termometr rtęciowy oraz, wzorując się na duńskim astronomie Ole Romerze, stworzył nową skalę temperatur. Ole Romer (czyt. ule roma) za temperaturę wrzenia wody przyjął 60 stopni, zgodnie z systemem sześćdziesiątkowym, w którym liczą się także czas i kąty (podział na sekundy i minuty). Według tej skali woda zamarza w temperaturze 7,5 stopnia, a temperatura ciała ludzkiego wynosi 22,5 stopnia. Daniel Fahrenheit, który nie lubił ułamków, najpierw pomnożył stopnie Romera przez cztery, a potem jeszcze nieco zmienił, żeby różnica między zerem a temperaturą ludzkiego ciała była równa 64 stopniom. Umożliwiło mu to podzielenie jednego odcinka wielokrotnie na pół (64 to 26) i zrobienie podziałki w swoich termometrach. Tak oto temperatura zamarzania wody w skali Fahrenheita ma wartość 32, a wrzenia – 212 stopni. Amerykanie używają tej skali do dziś. Europejczycy korzystają ze skali szwedzkiego astronoma i fizyka Andersa Celsiusa (czyt. andersa celsiusa), w której 0 stopni to temperatura topnienia lodu, a 100 stopni – temperatura wrzenia wody. Używanie innych skal przez Amerykanów i Europejczyków jest ogromnym utrudnieniem ze względu na brak prostego przelicznika. Prowadzi to do sytuacji, w której Europejczycy i Amerykanie nie są w stanie w pamięci, w szybki i łatwy sposób, przeliczyć skali Celsiusa na Fahrenheita i odwrotnie.



Skale Celsjusza i Fahrenheita

Źródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Jakie właściwości nazywamy chemicznymi?

Polecenie 7

Obejrzyj fotografie. Obie drabiny przez kilka miesięcy były narażone na działanie podobnych warunków atmosferycznych.

Zastanów się i napisz, jakimi właściwościami różnią się substancje, z których wykonano obie drabiny.



Drabina

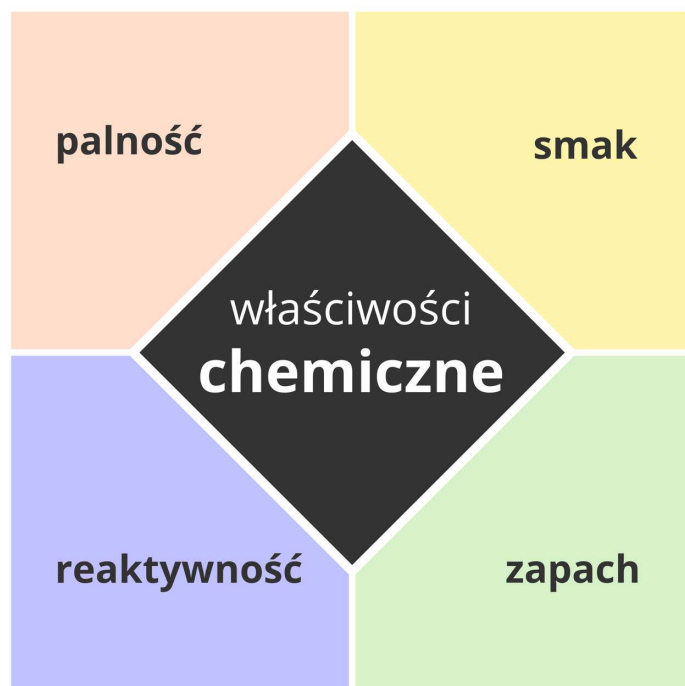
Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź:

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

Właściwościami chemicznymi nazywamy te cechy substancji, które można określić na podstawie jej zachowania wobec innych substancji. Są to np.:

- zapach,
- smak,
- palność,
- reaktywność (zdolność do reagowania z określonymi substancjami lub jej brak, uleganie rozkładowi na substancje prostsze pod wpływem określonych czynników).



Właściwości chemiczne

Źródło: Krzysztof Jaworski, Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, licencja: CC BY-SA 3.0.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RshRQlxjBmXM6>

Film pt. *Etapy eksperymentu na przykładzie badania właściwości wybranych substancji*

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

Film przedstawia badanie właściwości przykładowych substancji, w celu ich identyfikacji.

Doświadczenie 4

Znajdź podobieństwa i różnice we właściwościach chemicznych trzech dowolnych substancji: pod nadzorem nauczyciela porównaj ich smak i zapach. Zaplanuj doświadczenie, przeprowadź je, a obserwacje i wnioski zanotuj w zeszycie.

Problem badawczy:

Czy za pomocą zmysłu węchu i smaku można określić właściwości chemiczne substancji?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Za pomocą zmysłu węchu i smaku można określić właściwości chemiczne substancji.

Hipoteza 2: Za pomocą zmysłu węchu i smaku nie można określić właściwości chemicznych substancji.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- woda;
 - roztwór wodny kwasu octowego o stężeniu 10 % (ocet);
 - sól kuchenna;
 - cukier;
 - dwie szalki Petriego.
-

Instrukcja:

1. Na szalkach Petriego należy umieścić kolejno: wodę, ocet, sól kuchenną i cukier.
2. Następnie ostrożnie zbadać substancje za pomocą węchu.

Uwaga! Badanie zapachu należy przeprowadzać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności, delikatnie nawiewając ich pary ruchem ręki w stronę nosa.

3. Następnie należy zbadać substancje za pomocą zmysłu smaku.

Uwaga! Smak wybranych substancji badamy wyłącznie na wyraźne polecenie nauczyciela.

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

Polecenie 8

Zapisz hipotezę, obserwacje i wnioski.

Hipoteza:

Obserwacje:

Wnioski:

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

Doświadczenie 5

Problem badawczy:

Czy substancje ulegają spalaniu w ten sam sposób?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Badane substancje spalają się w ten sam sposób.

Hipoteza 2: Badane substancje różnią się sposobem spalania.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- magnez;
 - siarka;
 - palnik;
 - szczypce metalowe;
 - łyżeczka do spalań;
 - okulary ochronne.
-

Instrukcja:

1. Metalowymi szczypcami chwycić niewielki kawałek wstążki magnezowej i umieścić go w płomieniu palnika. Obserwuj zachodzące zmiany.
2. Na łyżeczce do spalań położyć niewielki kawałek siarki i umieścić w płomieniu palnika. Obserwuj zachodzące zmiany.

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



Spalanie magnezu i siarki

Źródło: By Leiem, Own work, CC BY-SA 4.0, commons.wikimedia.org, By Capt. John Yossarian, Own work, CC BY-SA 3.0 commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 9

Zapisz hipotezę, obserwacje i wnioski.

Hipoteza:

Obserwacje:

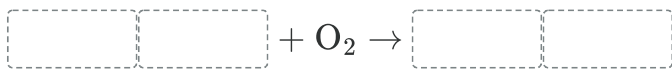
Wnioski:

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

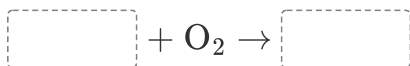
Polecenie 10

Uzupełnij równania reakcji spalania magnezu i siarki, wykorzystując podane poniżej wyrażenia.

Spalanie magnezu:



Spalanie siarki:



S MgO SO₂ 2 2 Mg

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

Badanie właściwości fizykochemicznych tlenu oraz tlenku węgla(IV)



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RBwKGKgo4TqBU>

Film pt. *Badanie właściwości chemicznych substancji gazowych*

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

W filmie przedstawiono doświadczenie porównujące właściwości tlenu i tlenku węgla(IV).

Polecenie 11

Przyporządkuj właściwości fizykochemiczne tlenu oraz tlenku węgla(IV), przenosząc je w odpowiednie miejsca.

Tlen

gaz

bezbarwny

bezbarwny

nie podtrzymujący spalania

podtrzymujący spalanie

Tlenek węgla(IV)

bezwonny

gaz

bezwonny

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

Podsumowanie

- Świat składa się z różnych substancji, które mają stały skład i określone właściwości.
- Każda substancja ma swoje charakterystyczne właściwości fizyczne – np. stan skupienia, barwę, rozpuszczalność w wodzie – oraz chemiczne – np. smak, zapach, palność.
- Substancje można zidentyfikować na podstawie ich właściwości.
- Zastosowania substancji wynikają z ich charakterystycznych właściwości, zarówno fizycznych, jak i chemicznych (np. cukier jest słodki, dlatego używamy go do słodzenia, dwutlenek węgla nie podtrzymuje palenia, więc jest stosowany jako środek gaśniczy w niektórych rodzajach gaśnic).

Praca domowa

Polecenie 12.1

Odszukaj w tablicach chemicznych wartości gęstości, temperatur topnienia i wrzenia złota, platyny oraz srebra, a następnie porównaj je ze sobą, zestawiając dane w tabeli.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

Polecenie 12.2

Opisz właściwości czterech produktów stosowanych na co dzień. Uwzględnij ich stan skupienia, barwę, rozpuszczalność w wodzie oraz zapach. Dane zestaw w tabeli.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

Polecenie 12.3

Przedstaw w formie infografiki właściwości substancji z podziałem na właściwości fizyczne i chemiczne.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

kowalność

właściwość charakteryzująca substancje stałe, np. metale, które pod wpływem kucia ulegają odkształceniu, tworząc cienkie blaszki, a nawet folie

kruchość

właściwość substancji stałych lub materiałów, które pod wpływem uderzenia rozpadają się na małe kawałki

rozpuszczalność

liczba gramów substancji stałych, ciekłych i gazowych, które można rozpuścić w 100 g wody w danej temperaturze

substancja

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

temperatura topnienia

temperatura, w której substancja zmienia stan skupienia ze stałego na ciekły (topi się); temperatura topnienia zależy od ciśnienia w otoczeniu

temperatura wrzenia

temperatura, w której ciecz zaczyna wrzeć (substancja zmienia stan skupienia z ciekłego na gazowy); im niższe jest ciśnienie atmosferyczne, tym niższa jest temperatura wrzenia cieczy

właściwości chemiczne substancji

cechy substancji, które można określić na podstawie jej zachowania wobec innych substancji; do właściwości chemicznych zaliczamy m.in.: 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

Ćwiczenia

Ćwiczenie 1



Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz Prawda, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub Fałsz, jeśli jest fałszywe.

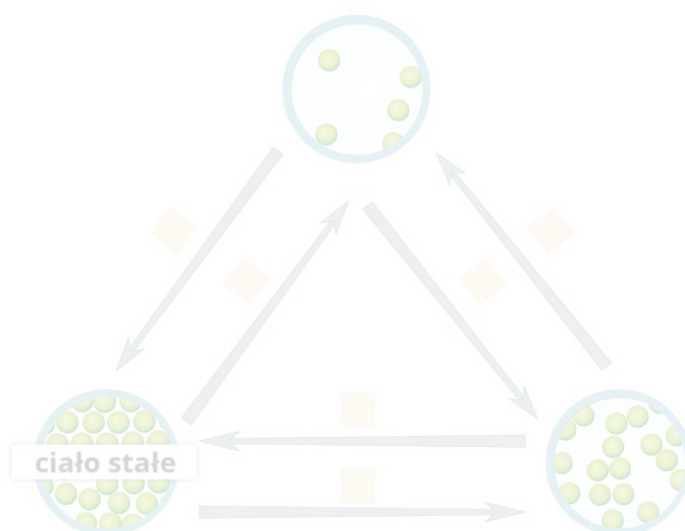
	Prawda	Fałsz
Substancja ma charakterystyczne właściwości, które umożliwiają jej identyfikację.	☐	☐
Stan skupienia materii to jedna z właściwości fizycznych substancji, niezależna od temperatury i ciśnienia.	☐	☐
Właściwości chemiczne to cechy substancji, które można określić na podstawie jej zachowania wobec innych substancji.	☐	☐
Woda, niezależnie od ciśnienia, zawsze wrze w temperaturze 100 °C, czyli przechodzi ze stanu ciekłego w gazowy.	☐	☐

Źródło: Małgorzata Bartoszewicz, Agnieszka Kamińska-Ostęp, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



W odpowiednie miejsca schematu przedstawiającego zmiany stanów skupienia materii wstaw, przeciągając, brakujące elementy.



sublimacja

ciecz

gaz

parowanie

skraplanie

krzepnięcie

topnienie

resublimacja

Sprawdź

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P17SlowER>

Zmiany stanów skupienia

Źródło: Tomorrow sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3

Podziel substancje (ocet jest mieszaniną substancji) ze względu na stan skupienia na: stałe, ciekłe i gazowe, wstawiając elementy we właściwe miejsca schematu.

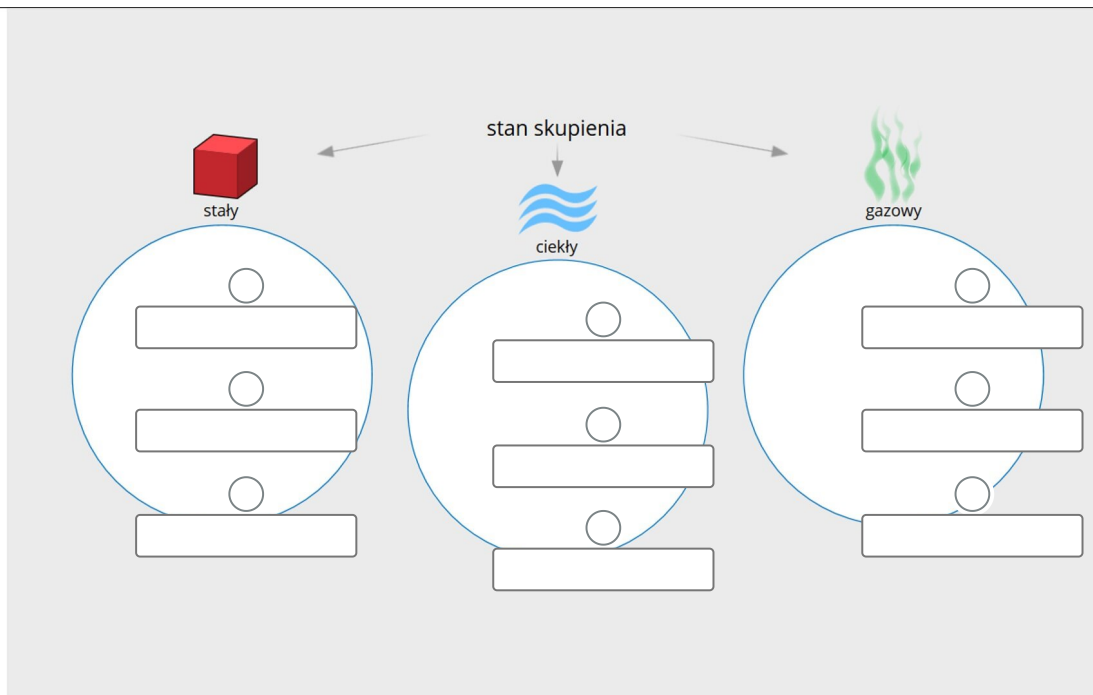


Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P17SlowER>

Podział substancji według stanu skupienia

Źródło: Tomorrow sp.z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podziel substancje ze względu na stan skupienia w temperaturze pokojowej na: stałe, ciekłe i gazowe, wstawiając elementy we właściwe miejsca schematu.



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

Ćwiczenie 4

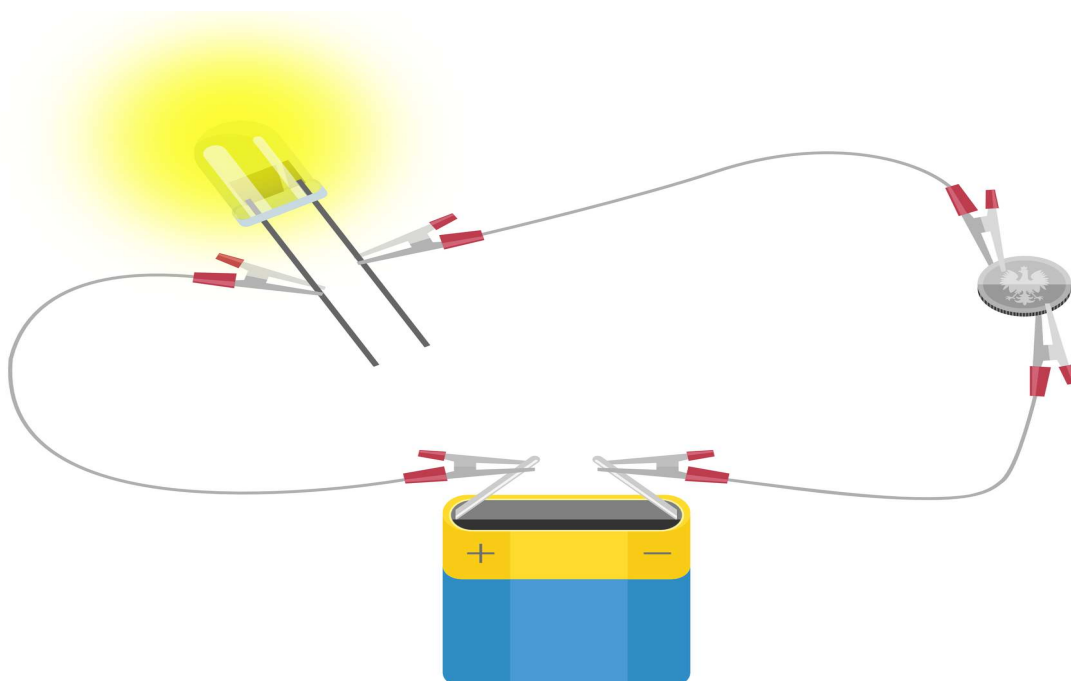


Przyjrzyj się fotografiom 1–4 i na ich podstawie określ w tabeli po jednej właściwości charakterystycznej dla każdej z substancji. Pamiętaj, że w każdym wierszu można zaznaczyć tylko jedną odpowiedź.



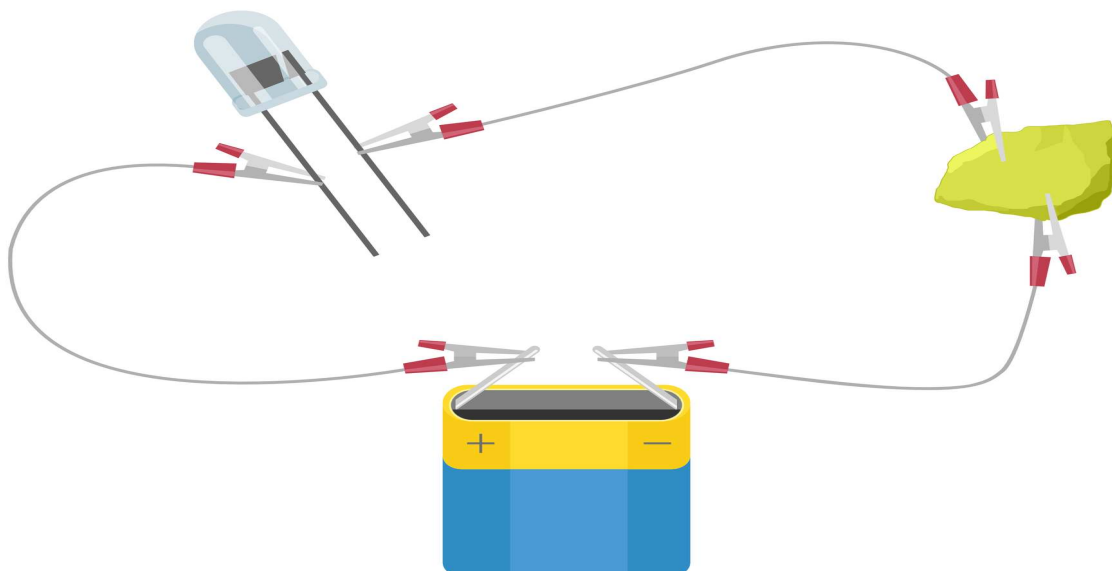
Zdjęcie 1. Woda

Źródło: Ryan Hyde, edycja: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: <https://www.flickr.com>, licencja: CC BY-SA 2.0.



Zdjęcie 2. Metal

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



Zdjęcie 3. Siarka

Źródło: Anita Mowczan, Krzysztof Jaworski, arking, dostępny w internecie: <https://openclipart.org>, licencja: CC BY-SA 3.0.



Zdjęcie 4. Olej

Źródło: acandraja, dostępny w internecie: <http://pixabay.com>, domena publiczna.

	ciecz	gaz	przewodzi prąd	nie przewodzi prądu	nie rozpuszcza się w wodzi
zdjęcie 1	☐	☐	☐	☐	☐
zdjęcie 2	☐	☐	☐	☐	☐
zdjęcie 3	☐	☐	☐	☐	☐

	ciecz	gaz	przewodzi prąd	nie przewodzi prądu	nie rozpuszcza się w wodzi
zdjęcie 4	☐	☐	☐	☐	☐

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



Uczniowie w grupach mieli zbadać właściwości wybranych substancji. Informacje z kart pracy zestawiono w tabeli.

Tabela do zadania

Grupa I	Gaz, bezbarwny, bezwonny; ma gęstość najmniejszą spośród wszystkich gazów; podczas jego spalania powstaje woda.
Grupa II	Ciało stałe, kruche; rozpuszczalne w wodzie; o gęstości $1,587 \text{ g/cm}^3$ i temperaturze topnienia 184°C .
Grupa III	Ciało stałe, bezwonne; barwy żółtej; nie przewodzi prądu elektrycznego; w reakcji ze srebrem tworzy substancję stałą o czarnej barwie.
Grupa IV	Substancja stała, barwy czarnej; pod wpływem jej ogrzewania wydziela się m.in. woda.

Która z grup określiła wyłącznie właściwości fizyczne? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ grupa III

☐ grupa IV

☐ grupa I

☐ grupa II

Ćwiczenie 6



Uczniowie w grupach badali przewodnictwo elektryczne wybranych substancji. Informacje zapisali w kartach pracy w postaci tabeli.

Tabela do zadania

Substancja	Obserwacje
siarka	żarówka nie świeci się
cukier	żarówka nie świeci się
mąka	żarówka nie świeci się
sól	żarówka nie świeci się
miedź	żarówka świeci się
żelazo	żarówka świeci się

Spośród odpowiedzi zaznacz te, które są wnioskami z doświadczenia, sformułowanymi na podstawie danych z tabeli.

☐ Sól kamienna, cukier, siarka i mąka nie przewodzą prądu.

☐ Miedź i żelazo są ciałami stałymi.

☐ Sól kamienna, cukier i mąka przewodzą prąd.

☐ Żelazo najlepiej przewodzi prąd.

☐ Siarka naj słabiej przewodzi prąd.

☐ Miedź i żelazo przewodzą prąd.

☐ Żelazo nie przewodzi prądu.

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



Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego pt. „Cięcie wstążki magnezowej – zjawisko fizyczne czy reakcja chemiczna?” o brakujące elementy, wybierając je z dostępnej puli.

Tytuł	Cięcie wstążki magnezowej – zjawisko fizyczne czy reakcja chemiczna?
Problem badawczy	
Hipoteza	
Obserwacje	
Weryfikacja hipotezy	
Wnioski	

Cięcie wstążki magnezowej to zjawisko fizyczne. *lub* Cięcie wstążki magnezowej to reakcja chemiczna.

Cięcie wstążki magnezowej to zjawisko fizyczne, ponieważ nie zmieniają się właściwości chemiczne substancji.

Cięcie wstążki magnezowej to reakcja chemiczna.

Czy cięcie wstążki magnezowej to zjawisko fizyczne czy reakcja chemiczna?

W wyniku pocięcia wstążki magnezowej, otrzymano mniejsze kawałki, które nie różniły się wyglądem od wstążki.

Cięcie wstążki magnezowej to zjawisko fizyczne.

Ćwiczenie 8



Arrange the temperature in Celsius degrees ($^{\circ}\text{C}$) to the temperature in Kelvin (K).

-273 $^{\circ}\text{C}$

0 K

2 $^{\circ}\text{C}$

373 K

100 $^{\circ}\text{C}$

298 K

0 $^{\circ}\text{C}$

273 K

25 $^{\circ}\text{C}$

275 K

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

Ćwiczenie 9



Zaznacz elementy, za pomocą których można przeprowadzić doświadczenie badania palności siarki. Czy spalanie siarki to zjawisko fizyczne czy reakcja chemiczna?

Do przeprowadzenia doświadczenia chemicznego polegającego na spalaniu siarki potrzebne są:

☐ próbówka

☐ łapa drewniana

☐ szczypce metalowe

☐ żarówka

☐ łyżka do spalań

☐ zlewka

☐ woda

☐ palnik

☐ siarka

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

Spalanie siarki to ☐ zjawisko fizyczne ☐ reakcja chemiczna ☐.

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

Ćwiczenie 10



Which of these processes is a physical phenomenon? Select the correct answers.

☐ frying eggs

☐ iodine sublimation

☐ melting ice

☐ slicing an apple

☐ sulfur combustion

☐ decomposition of magnesium hydroxide

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*, Kielce 2020.

Notatnik

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