



Obserwuję i badam moje otoczenie

Materiał jest złożony z następujących sekcji: "Praca przyrodnika", "Atomy i substancje", "Gazy, ciecze i ciała stałe", "Właściwości substancji", "Drobiny się poruszają", "Rozszerzalność cieplna", "Mieszanki", "Przemiany substancji".

W materiale zawarto 13 ilustracji, 4 filmy oraz 22 ćwiczenia interaktywne z możliwością sprawdzenia poprawności odpowiedzi.

Obserwuję i badam moje otoczenie

Obserwacja jest podstawowym sposobem poznawania przyrody. Dzięki naszym zmysłom (wzrok, słuch, smak, węch i dotyk) widzimy, słyszymy i czujemy wszystko, co się wokół nas dzieje. Do bardziej szczegółowych obserwacji służą przyrządy: lupa, mikroskop, lornetka. Jeśli chcemy zbadać interesujące nas zjawisko, wówczas musimy przeprowadzić doświadczenie. Wiele doświadczeń można wykonać, wykorzystując przedmioty codziennego użytku.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jakie są zasady pracy przyrodnika,
- po czym można odróżnić jedną substancję od innej,
- charakterystyczne właściwości substancji,

Twoje cele

- Wymienisz przykłady codziennych czynności pozwalających zachować stan środowiska naturalnego.
- Wyjaśnisz, jakie działania należy podejmować, aby móc oszczędzać np. wodę, prąd elektryczny.
- Wyjaśnisz rolę zmysłów w poznawaniu przyrody.
- Opisziesz budowę substancji.
- Określisz stan skupienia i właściwości substancji.
- Zdefiniujesz substancję jako kruchą, plastyczną lub sprężystą.



Do obserwacji obiektów niewidocznych gołym okiem służy mikroskop

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

1. Praca przyrodnika

Narządy zmysłów człowieka służą do odbierania bodźców ze środowiska.

- **Oko** to narząd wzroku umożliwiający odróżnianie barw, kształtów, rejestrowanie ruchu, ocenę odległości.
- **Ucho** to narząd słuchu umożliwiający odbiór dźwięków.
- **Język** to narząd smaku pozwalający odróżnić w pokarmie smaki: słodki, słony, kwaśny, gorzki, mięsny (umami).
- **Nos** to narząd węchu umożliwiający rozpoznawanie zapachów.
- **Skóra** zawiera receptory dotyku, bólu, ucisku i temperatury.

Obserwacja to zbieranie informacji o otoczeniu. Badacz stara się w żaden sposób nie wpływać na wynik obserwacji.

Doświadczenie to wywołanie jakiegoś zjawiska w sztucznych warunkach i obserwowanie go. Przyrządy służące do obserwacji to lupa, lornetka, luneta i mikroskop. Posiadają one soczewki, które umożliwiają obserwację obiektów w powiększeniu lub przybliżeniu.

Narządy zmysłów człowieka



Oko. Dzięki temu, że posiadamy dwoje oczu, możemy ocenić odległość, w jakiej znajduje się oglądany przedmiot

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



Ucho. Uszy rozmieszczone są po przeciwnych stronach głowy, co pozwala ocenić, z którego kierunku dociera do nas dźwięk

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



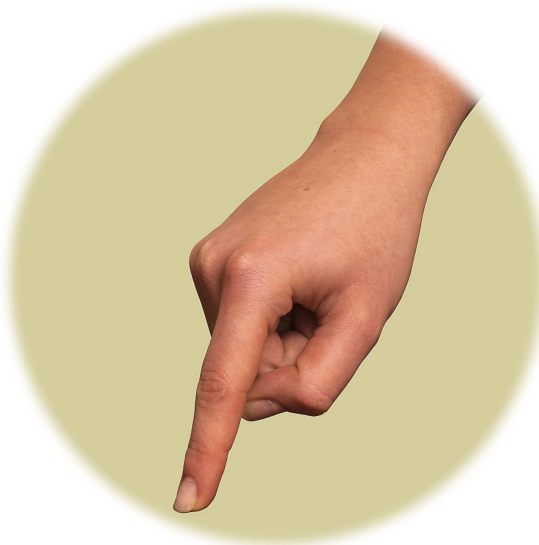
Nos. Dorosły człowiek potrafi odróżnić nawet do 10 000 zapachów

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



Język. Człowiek jest w stanie rozróżnić pięć smaków: słodki, kwaśny, słony, gorzki oraz umami

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



Dłoń. Na zmysł dotyku składają się między innymi odbieranie wrażenia ciepła, zimna, nacisku i bólu

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

Najprostszym narzędziem wspomagającym obserwację jest **lupa**. Powiększa obraz w niewielkim stopniu, ale wystarczająco, by przyjrzeć się szczegółowej budowie kwiatów, brzegom liści, budowie mrówek, czy wzorom na skrzydłach motyli. By obejrzeć ptasie gniazdo znajdujące się wysoko w koronie drzewa, lecące ptaki lub stado saren musimy użyć lunety lub lornetki. Jeśli zaś chcemy zobaczyć komórki liścia, organizmy w kropli wody czy składniki krwi posłużymy się mikroskopem.

Więcej informacji na temat pracy przyrodnika znajdziesz w e-materiale [Zasady pracy przyrodnika](#).

2. Atomy i substancje

Wszystkie substancje są zbudowane z drobin: **atomów** i **cząsteczek**. Drobin są niewidoczne gołym okiem ani pod zwykłym mikroskopem. Znamy niewiele ponad 100 rodzajów atomów (pierwiastków), ale mogą one łączyć się ze sobą. W ten sposób powstają tysiące różnych substancji. Połączone ze sobą atomy tworzą **cząsteczki**.

Substancje mogą być zbudowane:

- z atomów jednego rodzaju (pierwiastka) – są to **substancje proste**;
- z cząsteczek złożonych z atomów różnych rodzajów (pierwiastków) – są to **substancje złożone**, czyli **związki chemiczne**.

Substancjami prostymi są np.: żelazo, złoto, srebro, węgiel.

Substancjami złożonymi są np.: woda, cukier, sól.

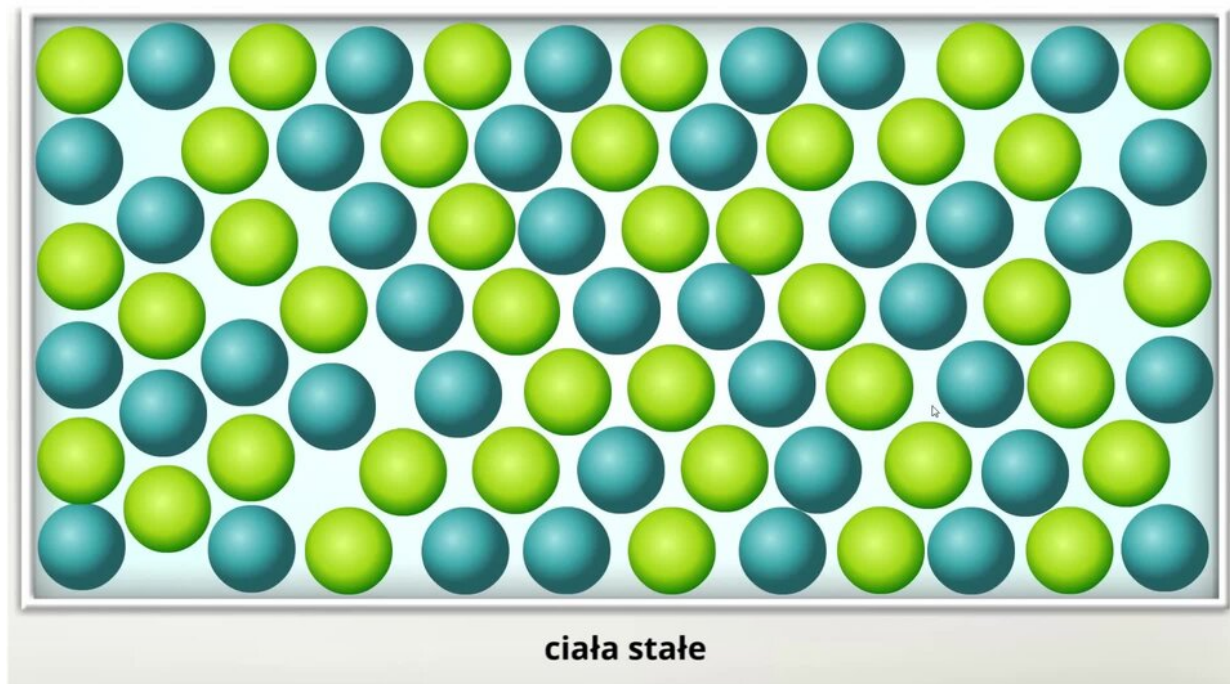
3. Gazy, ciecze i ciała stałe

Substancje występują w trzech **stanach skupienia**. Są to:

- stan stały, np. węgiel, sól, cukier, lód;
- stan ciekły, np. woda, mleko, olej, ocet, benzyna,
- stan gazowy, np. powietrze, gaz ziemny, para wodna.

W **stanie stałym** substancja zachowuje swój własny kształt. Trudno zmienić jej objętość, dlatego mówimy, że jest mało ściśliwa. W **stanie ciekłym** substancja przybiera kształt pojemnika, w którym się znajduje, ale nadal trudno zmienić jej objętość. W **stanie gazowym** substancja zawsze wypełnia cały pojemnik, w którym się znajduje, i jest ściśliwa. Oznacza to, że nie ma określonego kształtu i objętości.

Ta sama substancja w zależności od warunków otoczenia może występować w trzech stanach skupienia. Na przykład woda w zależności od temperatury jest ciałem stałym (lód), cieczą lub gazem (para wodna).



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1PLZ8sXJ0iBQ>

Drobiny w różnych stanach skupienia substancji

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

Animacja obrazuje ułożenie drobin w różnych stanach skupienia.

4. Właściwości substancji

Każda substancja stała może w niewielkim stopniu zmieniać kształt. Wykorzystujemy to podczas wytwarzania różnych przedmiotów. Substancje w stanie stałym mogą być:

- **kruche** – pod wpływem działania siły, choćby próby zgięcia, substancja kruszy się (np. kreda, kamień, węgiel);
- **sprężyste** – po ustaniu działania siły substancja powraca do pierwotnego kształtu (np. sprężynka w długopisie, trzepaczka do ubijania piany, trampolina);
- **plastyczne** – pod wpływem działania siły substancja zmienia swój kształt (np. plastelina, modelina, ciasto, glina).

Ta sama substancja może w różnych warunkach zmieniać swoje właściwości. Na przykład dzięki plastyczności ciasta można formować z niego rogaliki, które po upieczeniu stają się kruche.

Właściwości substancji kruchych, plastycznych i sprężystych



Kreda jest substancją kruchą

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



Glina charakteryzuje się plastycznością

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



Gąbka kąpielowa cechuje się sprężystością

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

Więcej informacji na temat właściwości substancji znajdziesz w e-materiale [Kruche, plastyczne, sprężyste...](#)

5. Drobinę się poruszają

Dyfuzja polega na samorzutnym rozprzestrzenianiu się drobin jednej substancji w drugiej. Zjawisko to najłatwiej przebiega w gazach, ponieważ ich drobinę bardzo szybko się poruszają. Najwolniej zachodzi w ciałach stałych, ponieważ ich drobinę mogą jedynie drgać.

Na szybkość dyfuzji ma wpływ:

- stan skupienia substancji – najszybciej dyfuzja przebiega w gazach, ponieważ drobinę gazów bardzo szybko się poruszają; najwolniej w ciałach stałych, ponieważ drobinę ciał stałych mogą jedynie drgać;
- temperatura substancji – im jest wyższa, tym ruch drobin jest większy i dyfuzja zachodzi szybciej.

Przykłady dyfuzji:

- w życiu codziennym - mieszanie się soku z wodą, parzenie herbaty;
- w przyrodzie - rozchodzenie się zapachu kwiatów, przenikanie tlenu do płuc.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RFU7af3uI0THX>

Przykład dyfuzji

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

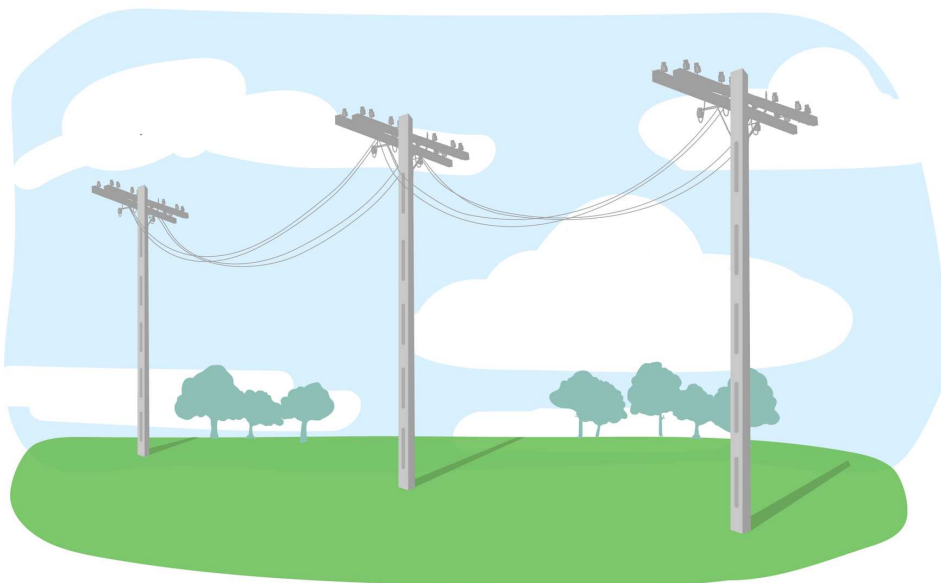
Animacja ukazuje mieszanie się dwóch cieczy.

6. Rozszerzalność cieplna

Pod wpływem zmian temperatury wiele ciał stałych, cieczy i gazów zmienia swoją objętość. Rozszerzają się przy ogrzewaniu, a kurczą przy oziębianiu. Zjawisko to, zwane **rozszerzalnością cieplną (temperaturową)**, jest wykorzystywane w konstruowaniu różnych urządzeń:

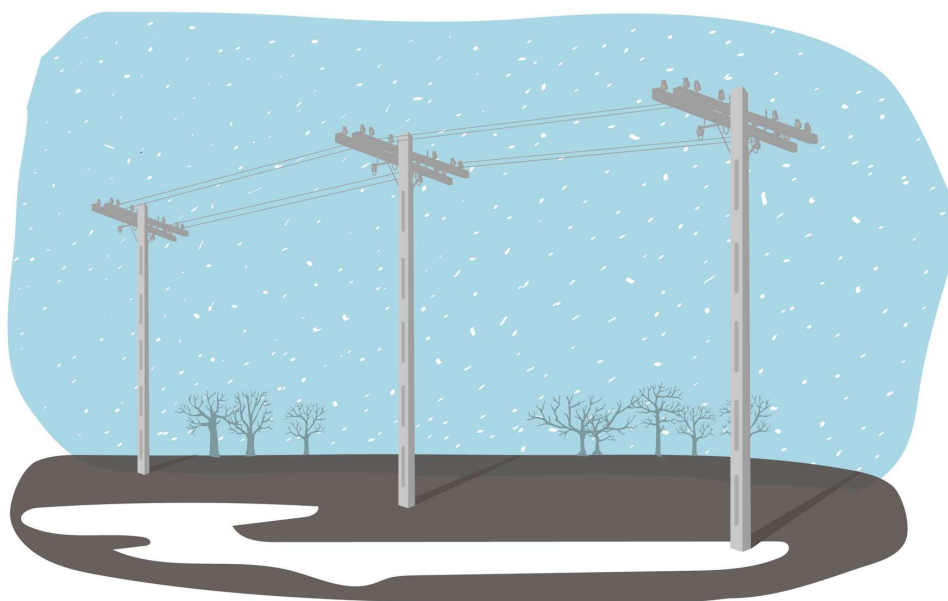
- w termometrach cieczowych poziom cieczy podnosi się przy wzroście temperatury;
- podgrzewany gaz w balonie powietrznym unosi go do góry;
- szczeliny między szynami zapobiegają wyginaniu się szyn podczas upałów; zimą szczeliny te są szersze, gdyż metal zmniejsza swoją objętość, natomiast latem szyny przylegają do siebie
- na moście pozostawia się szczeliny, które latem chronią most przed pękaniem;
- linie wysokiego napięcia zawieszają się luźno między słupami, co zapobiega ich zerwaniu zimą, kiedy pod wpływem niskiej temperatury liny się „kurczą”.

Jak inżynierowie radzą sobie z rozszerzalnością cieplną?



W lecie przewody wysokiego napięcia zawieszone są luźno, ponieważ przy wysokiej temperaturze zwiększa się ich długość

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



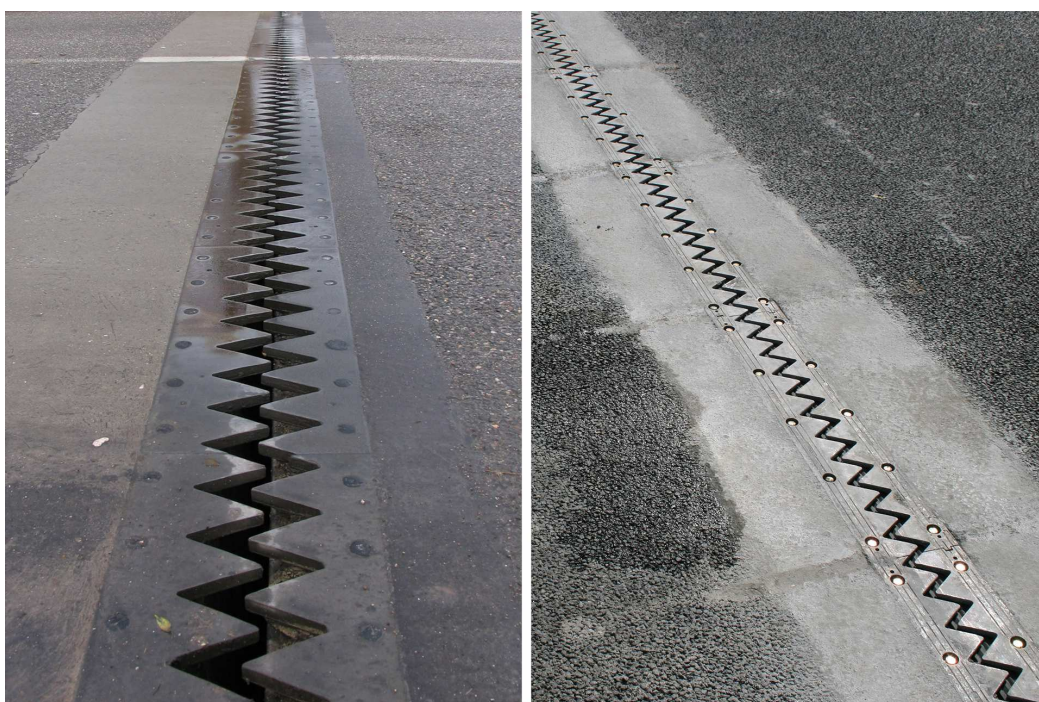
Zimą przewody wysokiego napięcia są napięte, ponieważ przy niskiej temperaturze zmniejsza się ich długość

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



Tory kolejowe są zaopatrzone w przerwy, które pozwalają na zmiany długości szyny w zależności od temperatury. Latem, gdy temperatura jest wysoka szyny rozszerzają się i wtedy przerwa między nimi jest mniejsza. Zimą, gdy temperatura spada, szyny kurczą się, a przerwa powiększa się

Źródło: Michael Gil, d5e, Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.



Przerwa dylatacyjna w moście latem i zimą

Źródło: Federico Cantoni, Juhana Leinonens, Wikimedia Commons, Flickr, licencja: CC BY-SA 3.0.

7. Mieszaniny

Mieszanina składa się z dwóch lub więcej substancji. **Mieszanina jednorodna** to taka, której składników nie da się odróżnić gołym okiem ani za pomocą lupy. Do mieszanin jednorodnych zaliczamy na przykład powietrze, sok owocowy, ocet. **Mieszanina niejednorodna** charakteryzuje się tym, że jej składniki da się odróżnić gołym okiem. Do takich mieszanin należą na przykład sałatka warzywna, piasek z wodą, ziemia ogrodowa.

Do mieszanin jednorodnych zaliczamy **roztwory** – są to takie mieszaniny, w których jedna substancja rozpuszczona jest w drugiej, zwanej rozpuszczalnikiem.

Szybkość rozpuszczania się substancji rozpuszczanej w rozpuszczalniku zależy od:

- temperatury rozpuszczalnika,
- stopnia rozdrobnienia substancji rozpuszczanej,
- mieszania roztworu podczas rozpuszczania.

Sposoby rozdzielania składników mieszaniny:

- odparowanie, np. wody z wody morskiej,
- destylacja, np. oddzielenie benzyny z ropy naftowej,
- filtrowanie, np. oddzielenie piasku z wody,
- opadanie, np. oddzielenie listków herbaty z napoju,
- przesiewanie, np. oddzielenie żwirku z piasku.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RkmxM55ZzRnKC>

Przykłady mieszanin i metody ich rozdzielania

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

Film przedstawia kilka przykładów mieszanin i metod ich rozdzielania.

8. Przemiany substancji

Substancje ulegają różnym przemianom, które można podzielić na fizyczne i chemiczne oraz odwracalne i nieodwracalne.

- **Przemiany fizyczne** to takie, podczas których nie powstają nowe substancje. Należą do nich na przykład otrzymywanie i rozdzielanie mieszanin, zmiany stanu skupienia.
- **Przemiany chemiczne** to takie, podczas których powstają substancje o nowych właściwościach. Zaliczamy do nich na przykład rdzewienie metali, psucie się jedzenia, palenie się drewna, smażenie mięsa, ścinanie białka.
- **Procesy odwracalne** to takie, których skutki można odwrócić i uzyskać z powrotem stan wyjściowy. Na przykład woda może przechodzić ze stanu gazowego w ciekły i odwrotnie; parafina pod wpływem wysokiej temperatury topi się, a po obniżeniu temperatury zastyga.
- **Procesy nieodwracalne** to takie, po których nie da się zrobić niczego, żeby uzyskać pierwotną substancję. Należą do nich na przykład ścinanie się białka z jajek pod wpływem wysokiej temperatury, palenie się drewna, korozja metali.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1GZEB7FfvGkB>

Przykłady przemian zachodzących w kuchni

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

Film przedstawia kilka przykładów przemian zachodzących w kuchni.

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłową odpowiedź. Uczennice i uczniowie badali korzeń marchwi. Napisali, że jest twardy, pomarańczowy, słodki, długi i gładki. Jakich narządów zmysłu użyli do jego opisu?

☐ Dotyku, węchu, smaku.

☐ Wzroku, dotyku, smaku.

☐ Wzroku, smaku.

☐ Wzroku, dotyku.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Połącz nazwę obiektu z odpowiednim narządem zmysłu, który posłuży do jego obserwacji.

kwaśna cytryna

oko

chropowaty owoc kiwi

język

brudna podłoga

skóra

ulatniający się gaz

nos

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Zaznacz, którego narządu dotyczy podany opis: zawiera receptory dotyku, bólu, ucisku i temperatury.

☐ język

☐ skóra

☐ oko

☐ nos

☐ ucho

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Do podanych przyrządów optycznych dopasuj obiekty, które można za ich pomocą obserwować.

lupa

komórki liścia

stado saren

składniki krwi

gniazdo w koronie drzewa

lornetka

lejące ptaki

brzeg liścia

organizmy w kropli wody

mikroskop

wzór na skrzydłach motyla

wygląd mrówki

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Oceń, czy zdania są prawdziwe czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Drobiny budujące różne substancje są różnej wielkości.	☐	☐
Drobiny tej samej substancji są tej samej wielkości.	☐	☐
Substancja prosta jest zbudowana z jednego rodzaju drobin.	☐	☐
Między drobinami budującymi substancje nie ma wolnych przestrzeni.	☐	☐

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6



Podziel substancje na proste i złożone.

substancje proste

sól

cukier

woda

złoto

tlen

srebro

węgiel

substancje złożone

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 7



Które zdanie opisuje jednocześnie ciało stałe i gaz? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ Trudno zmienić ich kształt, a łatwo objętość.

☐ Nie ulegają zjawisku dyfuzji.

☐ Łatwo zmieniają objętość, a trudno kształt.

☐ Ulegają rozszerzalności cieplnej.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 8



Wskaż cechę, która nie dotyczy gazu.

☐ Wypełnia całe naczynie, w którym się znajduje.

☐ Nie ma stałego kształtu.

☐ Trudno zmienia objętość.

☐ Jest ściśliwy i rozprężliwy.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 9



Połącz w pary stany skupienia z odpowiednimi informacjami.

ciecze

Trudno zmieniają kształt i objętość;
drobiny nie przemieszczają się
względem siebie, mogą jedynie drgać.

gazy

Łatwo zmieniają kształt, lecz trudno
objętość; drobiny mogą się względem
siebie przemieszczać.

ciała stałe

Łatwo zmieniają kształt i objętość;
drobiny swobodnie się przemieszczają.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 10



Jaką właściwość gliny artysta wykorzystuje podczas formowania figurki? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ sprężystość

☐ plastyczność

☐ kruchość

☐ ściśliwość

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 11



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania. Skoki na bungee są możliwe dzięki temu, że lina jest

☐ ściśliwa.

☐ sztywna.

☐ sprężysta.

☐ plastyczna.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 12



Zaznacz, jaka cecha gazu ujawnia się podczas pompowania plażowego materaca?

☐ kruchość

☐ plastyczność

☐ rozprężliwość

☐ ściśliwość

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 13



Przed wejściem do szkolnej stołówki Janek powiedział do kolegi: „Ale pachnie. Dziś zupa grochowa”. Dokończ zdanie: Zapach unosił się dzięki

☐ rozszerzalności cieplnej.

☐ ściśliwości.

☐ dyfuzji.

☐ parowaniu.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 14



Zaznacz prawidłowe zakończenie zdania. W konstrukcji termometrów cieczowych wykorzystuje się zjawisko

- ☐ parowania.
- ☐ rozszerzalności temperaturowej.
- ☐ ściśliwości.
- ☐ dyfuzji.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 15



Zaznacz prawidłowe zakończenie zdania. Mieszaniną niejednorodną nazywamy taką mieszaninę, w której

- ☐ składniki nie są widoczne nawet za pomocą przyrządów.
- ☐ jest zawsze jakiś rozpuszczalnik.
- ☐ składniki są widoczne gołym okiem lub za pomocą przyrządów.
- ☐ jest tylko jedna substancja.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 16



Zaznacz prawidłową odpowiedź. Mieszaniną nie jest

- ☐ powietrze.
- ☐ mieszanka ziół.
- ☐ złoto.
- ☐ woda z jeziora.

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 17



Przyporządkuj daną mieszaninę do grupy jednorodnych lub niejednorodnych.

mieszaniny jednorodne

sałatka owocowa

zupa jarzynowa

lody z kawałkami owoców

mieszaniny niejednorodne

mieszanka ziół

słodzona woda

powietrze

woda mineralna

coca-cola

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 18



Wskaż procesy, które są nieodwracalne.

☐ pieczenie ziemniaków

☐ palenie świecy

☐ formowanie figurki z plasteliny

☐ topnienie lodu

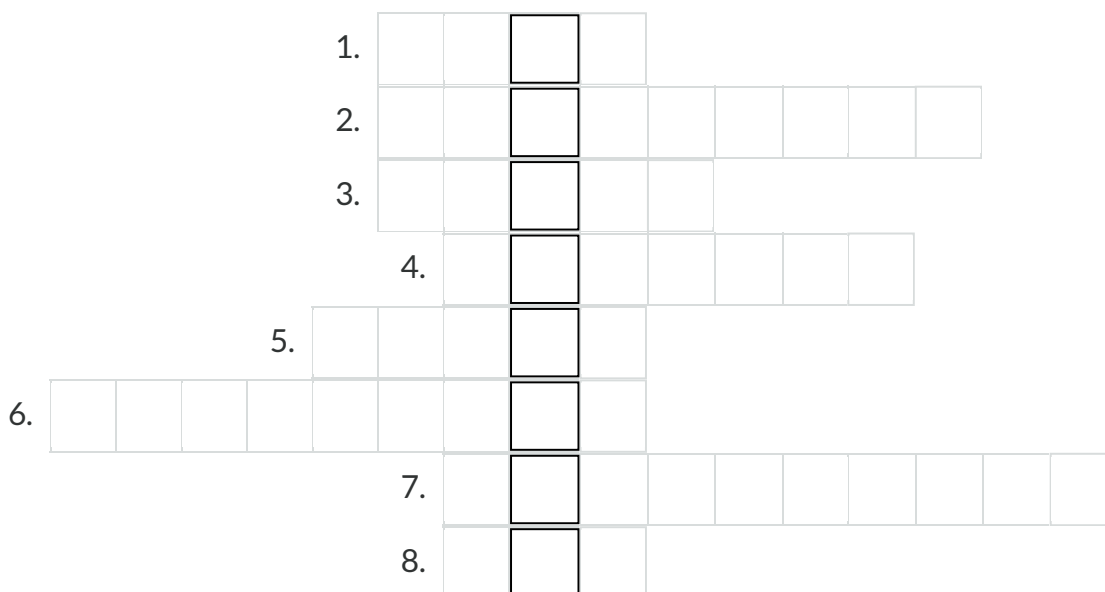
☐ pompowanie balonika

Źródło: Brygida Branowska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 19



Rozwiąż krzyżówkę.



1. Służy do obserwacji obiektów przyrodniczych, które znajdują się blisko.
2. Zamiana cieczy w parę wodną.
3. Narząd smaku pozwalający odróżnić w pokarmie poszczególne smaki.
4. Samorzutne rozprzestrzenianie się drobin jednej substancji w drugiej.
5. Zawiera receptory dotyku.
6. Służy do obserwacji komórek i tkanek.
7. Nazwa procesu, którego skutki można odwrócić i uzyskać z powrotem stan wyjściowy.
8. Łatwo zmienia kształt i objętość.

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

Ćwiczenie 20



Napisz po jednym przykładzie wykorzystania przez ludzi plastyczności, kruchości i sprężystości ciał stałych.

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

Ćwiczenie 21



Wyjaśnij, dlaczego tworzące się na rzece kry nie toną, lecz pływają na powierzchni wody.

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

Ćwiczenie 22



Niektóre substancje mogą występować w dwóch lub trzech stanach skupienia. Podaj przykład takich substancji i wyjaśnij, w jakich warunkach zmieniają stan skupienia.

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

Notatnik

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