

35 Sposoby przekazywania ciepła

Cel lekcji: Dowiesz się, w jaki sposób ciepło może być przekazywane między ciałami. Poznasz przewodniki i izolatory ciepła oraz zrozumiesz rolę izolacji cieplnej.

Przewodnictwo cieplne

Z własnego doświadczenia wiesz, że metalowa rurka wydaje się w dotyku zimniejsza niż drewniany drążek, nawet gdy obydwie przedmioty znajdują się w tym samym pomieszczeniu od długiego czasu, a więc mają jednakową temperaturę. Zjawiskiem, które za to odpowiada, jest **przewodnictwo cieplne**. Wykonaj doświadczenie.

DOŚWIADCZENIE 56

1. Przygotuj: trzy kubki – metalowy, styropianowy i plastikowy, szklankę, 2–3 litrowy garnek oraz dwie łyżki – metalową i drewnianą.
2. Zagotuj wodę w czajniku i odstaw go na kilka minut, aby woda nieco przestygła.
3. Nalej gorącej (ale nie wrzącej) wody do każdego z kubków oraz do szklanki i dotknij ścianek każdego z nich. Zachowaj ostrożność, aby się nie poparzyć.
4. Do garnka nalej wrzątku i włóż do niego metalową i drewnianą łyżkę.
5. Przytrzymaj przez chwilę obie łyżki w taki sposób, aby dłonie były w podobnej odległości od powierzchni wody.



W doświadczeniu możemy zauważyć, że metalowy kubek jest gorący, szklanka jest bardzo ciepła, plastikowy kubek – ciepły, natomiast styropianowy, mimo że ciepły, można trzymać w dłoni. W przypadku łyżki metalowej wzrost temperatury jest odczuwalny niemal natychmiast, a wzrost temperatury łyżki drewnianej jest znikomy.

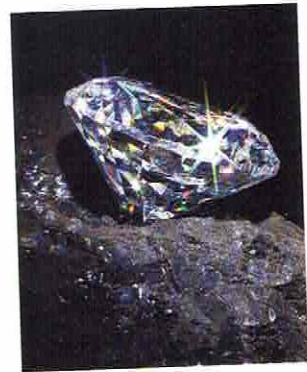
Przewodniki i izolatory ciepła

Szybkość, z jaką zmienia się temperatura ciała, zależy od właściwości danej substancji. Możemy powiedzieć, że metale są bardzo dobrymi **przewodnikami ciepła**, a drewno lub styropian są dobrymi **izolatorami ciepła**.

Przekazywanie ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego następuje na skutek różnicy temperatur między ciałami. Cząsteczki substancji, z której zbudowane jest ciało o wyższej temperaturze, mają większą średnią energię kinetyczną niż czą-

steczki substancji, z której zbudowane jest ciało o temperaturze niższej. Częsteczki ciała o temperaturze wyższej (mające większą energię kinetyczną) przekazują część tej energii cząsteczkom ciała o temperaturze niższej. Przekazywanie energii może następować w wyniku zderzeń cząsteczek (ciecze i gazy) oraz przez zwiększenie intensywności drgań sąsiadujących ze sobą cząsteczek (ciała stałe).

Przewodnictwo ciepłe zachodzi przy bezpośrednim kontakcie ciał o różnych temperaturach.



Diamant jest bardzo dobrym przewodnikiem ciepła.

Z życia codziennego znasz wiele substancji, które są dobrymi izolatorami ciepła, np.: guma, tworzywa sztuczne, drewno, powietrze. Do przewodników ciepła należą wszystkie metale, ale świetnym przewodnikiem ciepła jest także diament. Teraz można wytłumaczyć, dlaczego przy dotykaniu metalowych przedmiotów w zimowy dzień wrażenie zimna jest większe niż przy dotykaniu przedmiotów z drewna lub plastiku. Metale, jako dobre przewodniki ciepła, szybko odprowadzają ciepło z naszego ciała, w drewnie lub plastiku ten proces zachodzi znacznie wolniej.

Konwekcja

Wewnątrz cieczy lub gazu przepływ ciepła zachodzi między innymi dzięki zjawisku konwekcji, które możesz zaobserwować, wykonując proste doświadczenie.

DOŚWIADCZENIE 57

Wskazówka. Palnik spirytusowy i kubek ze szkła żaroodpornego przydadzą się w różnych doświadczeniach. W wielu wypadkach można je zastąpić małym garnkiem i kuchenką, ale użycie palnika spirytusowego i żaroodpornego kubka pozwoli lepiej obserwować zjawiska. W sprzedaży są przezroczyste kubki wytrzymałe na temperatury od -50°C do 150°C , a nawet 500°C .

1. Przygotuj: przezroczyste naczynie żaroodporne lub żaroodporny kubek, wodę, odrobinę barwnego soku (np. z buraków) i palnik spirytusowy lub kuchenkę.
2. Ustaw naczynie z wodą nad palnikiem albo na włączonej kuchenke.
3. Co około minutę dodawaj po kilka kropel soku z buraków. Obserwuj, w jaki sposób sok miesza się z wodą wraz ze wzrostem temperatury.



W miarę wzrostu temperatury obserwujemy coraz gwałtowniejsze ruchy wody.

Konwekcja polega na przemieszczaniu się ogrzanej cieczy (lub gazu) do góry, podczas gdy chłodniejsza ciecz (gaz) zajmuje miejsce ogrzanej.

Dzieje się tak dlatego, że gęstość cieplejszej cieczy lub gazu jest mniejsza niż gęstość chłodniejszej cieczy lub gazu. Zjawisko to łatwo zauważysz, stojąc na krześle w ogrzewanym pomieszczeniu (np. w kuchni, w której piecze się ciasto) i unosząc w górę ręce. Wyraźnie poczujesz różnicę temperatur między powietrzem pod sufitem a powietrzem przy podłodze i na wysokości kuchennego blatu. O unoszeniu się ciepłego powietrza przekonasz się także, wykonując doświadczenie.

DOŚWIADCZENIE 58

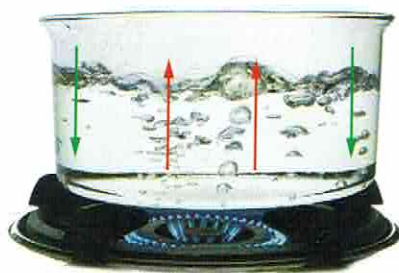
1. Przygotuj: kawałek sztywnego papieru, szpilkę, taśmę klejącą, mały magnes, patyczek (np. ołówek) i świeczkę lub palnik spirytusowy.
2. Przyklej taśmą magnes do patyczka.
3. Z papieru zrób wiatraczek i przytknij szpilkę do magnesu.



4. Zapal świeczkę i przytrzymaj wiatraczek nad płomieniem jak na zdjęciu. Co obserwujesz?



Zjawisko konwekcji można zaobserwować podczas podgrzewania wody. Woda jest złym przewodnikiem ciepła, zatem jej ogrzanie w całej objętości zachodzi dzięki zjawisku konwekcji. Gdy podgrzewasz wodę w naczyniu, rozgrzana ciecz unosi się (czerwone strzałki na ilustracji), a jej miejsce zajmuje chłodna woda (zielone strzałki). Kolejnym przykładem konwekcji jest ruch wody po wrzuceniu kostek lodu w celu oziębienia napoju. Ochłodzona ciecz opada, a w pobliżu kostek lodu dostaje się ciecz cieplejsza.



Zjawisko konwekcji zachodzi zarówno przy podgrzewaniu, jak i przy schładzaniu wody.

FIZYKA WOKÓŁ NAS

Powietrze, jak i inne gazy, jest bardzo dobrym izolatorem ciepła i można tę jego cechę wykorzystać. Należy tylko ograniczyć możliwość jego konwekcji. Tak właśnie jest w przypadku ubrań lub materiałów izolacyjnych takich jak wełna mineralna. Powszechnym materiałem izolacyjnym jest też styropian. Jest on zbudowany z niewielkich oddzielnych pęcherzyków zawierających gaz, który jest izolatorem ciepła. Ponieważ gaz ten nie może swobodnie przemieszczać się między pęcherzykami, zjawisko konwekcji w objętości styropianu nie występuje.

W ubraniach powietrze jest uwięzione między włóknami tkaniny i to głównie ono zapobiega oddawaniu przez organizm ciepła do otoczenia.



Promieniowanie

Aby zbadać trzeci sposób przekazywania ciepła, wykonaj doświadczenie.

DOŚWIADCZENIE 59

1. Przygotuj palnik spirytusowy lub kuchenkę i płaski nieprzezroczysty przedmiot, np. tekturkę.
2. Zbliż dłoń z boku do płomienia. Co odczuwasz?
3. Między dłonią a płomieniem umieść nieprzezroczysty przedmiot (uważaj, aby nie włożyć go do płomienia). Co się zmieniło?



Odczuwasz ciepło, które nie jest ani efektem przewodnictwa, ani konwekcji. Ten sposób przekazywania energii nosi nazwę **promieniowania**. Nieprzezroczysty przedmiot stanowi przeszkodę dla promieniowania i po umieszczeniu go między dłonią a płomieniem wrażenie gorąca natychmiast znika. Za pomocą promieniowania ciepło przekazywane jest np. przez Słońce na Ziemię, a więc może również być przekazywane w próżni.

Podsumowując powyższe rozważania na temat sposobów przekazywania ciepła, możemy podać wniosek.

Wyróżnia się **trzy sposoby przepływu ciepła**: przewodnictwo cieplne, konwekcję oraz promieniowanie.

TO NAJWAŻNIEJSZE

- **Przewodnictwo cieplne** zachodzi przy bezpośrednim kontakcie ciał o różnych temperaturach.
- **Konwekcja** polega na przemieszczaniu się ogrzanej cieczy (lub gazu) do góry, podczas gdy chłodniejsza ciecz (gaz) zajmuje miejsce ogrzanej.
- **Promieniowanie** to sposób przekazywania ciepła na odległość (tak ciepło ze Słońca dostaje się na Ziemię).

Rozwiąż zadania

ROZWIĄZANIA
ZAPISZ W ZESZYCIE

- 1 Wyjaśnij, dlaczego okna z podwójnymi szybami lepiej zapobiegają utracie ciepła z pomieszczenia niż okna z pojedynczymi szybami.
- 2 Wybierz P – jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Przekazywanie energii poprzez promieniowanie może zachodzić w próżni.	P	F
2.	Poprzez przewodnictwo energia przekazywana może być także wtedy, gdy temperatury obu ciał wyrównają się.	P	F
3.	Zjawisko konwekcji zachodzi dzięki działaniu siły wyporu i siły ciężkości.	P	F
4.	Jeżeli dotkniemy miedzianej blachy o temperaturze 20°C, ciepło będzie odpływać z dłoni szybciej, niż gdy dotkniemy płyty styropianu o temperaturze 20°C.	P	F
5.	Jeżeli staniami kilka metrów od ogniska, to energia będzie do nas docierała przede wszystkim za sprawą przewodnictwa cieplnego.	P	F

- 3 Gdzie w pomieszczeniu pokazanym na zdjęciu należałoby umieścić grzejnik? Wybierz miejsce A, B lub C. Wyjaśnij swój wybór. Gdzie należałoby umieścić klimatyzator schładzający gorące powietrze latem? Uzasadnij odpowiedź.



- 4 Jedną z największych kopalni krzemienia z okresu neolitycznego to Grime's Graves, znajdująca się w Anglii w miejscowości Norfolk. Głębokość korytarzy sięga tam ponad 12 m, co 3000 lat p.n.e. było niezwykłym osiągnięciem. W tak głębokich szybach problemem była wentylacja. Należało usuwać wydychany dwutlenek węgla, ale także inne szkodliwe gazy, takie jak tlenki siarki czy azotu. Ówcześni górnicy radzili sobie z tym zupełnie nieświadomie – w miejscu, gdzie zaczynali kopać nowy chodnik, rozpalali ognisko, aby zmiękczyć drążoną skałę. Zastanów się, w jaki sposób obecność takiego ogniska pomagała w wymianie powietrza.

36

Cel lekcji: Poznać
przekazanym cie

Od czego za

Każde ciało, po
od czego zależy

DOŚWIADCZ

Wskazówka: Do
laboratoryjny, któ
nie masz, możesz
termometr z wody
Zamiast termome
z możliwością pom
tzw. termoparę, k

1. Przygotuj: żar
o temperaturze
spirytusowy
2. Ogrzewaj 100
na najmniejsz
Obserwuj zan
ogrzewania
3. Jeśli używas
gdy wskaże
wyłącz kuch
4. Wylej wodę
aby ostygł
5. Powtórz do

Początkow
z tego, że
w stałym
miernie
przez wod