

Temat: Stany skupienia materii.

Cele lekcji:

Uczeń analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.

Dla ucznia:

Uczni dowiedli, że lód, woda i para wodna to jedna i ta sama substancja, ale w różnych postaciach określanych jako stany skupienia. Znajdujące się w powietrzu tlen i azot to gazy, z kolei olej, woda czy benzyna to ciecze, a sól, cukier lub węgiel kamienny to ciała stałe. Opisuując właściwości substancji, zawsze zwracamy uwagę na to, w jakiej postaci ona występuje – stałej, płynnej czy może gazowej. W ten sposób określamy stan skupienia substancji. Każdy stan skupienia ma swoje charakterystyczne cechy. 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. Wiemy już, że każda z substancji zbudowana jest z drobin. Znajdują się one w ciągłym ruchu. Nawet w ciałach stałych drobinie nieznacznie drgają. Stan skupienia substancji związany jest właśnie z ruchem drobin. Najszybciej drobinie poruszają się w gazach, natomiast w ciałach stałych niemal nie zmieniają położenia.

<https://www.youtube.com/watch?v=-mPM7Vj3Xc>

<https://www.youtube.com/watch?v=MyuhmnsOSBI>

<https://www.youtube.com/watch?v=WLY0MqbZoRM>

# STANY SKUPIENIA



STAŁY



CIEKŁY



GAZOWY



## Właściwości materii



### **Właściwości ciał stałych:**

Ciała stałe mają różną twardość. Najtwardszy jest diament. Ciała stałe mogą być sprężyste (np. sprężyna).

Sprężystość - to zdolność do chwilowej zmiany kształtu.

Ciała stałe mogą być plastyczne (kowalne) (np. plastelina).

Plastyczność - to zdolność do trwałej zmiany kształtu. Niektóre ciała stałe są plastyczne dopiero w wysokiej temperaturze (np. żelazo).

Kruchość - to cecha ciał stałych tak jak szkło lub kreda (pod wpływem siły ciało kruszy się, np. kreda).

Przewodniki ciepła – niektóre ciała stałe dobrze przewodzą ciepło np. metale a niektóre słabo przewodzą ciepło np. szkło.

Izolatory ciepła – ciała, które słabo przewodzą ciepło. (np. drewno)

Przewodniki prądu – cecha ta określa, jak ciało przewodzi prąd elektryczny. Dobrymi przewodnikami prądu są metale.

Izolatory prądu - ciała, które słabo przewodzą prąd elektryczny, np. szkło.

Ciała stałe mają:

- własny określony kształt i objętość,
- odległości pomiędzy cząsteczkami są bardzo małe,
- trudno zmienić objętość,
- trudno zmienić kształt

### **Właściwości ciał ciekłych:**

Ciecz tworzy samorzutnie swoją górną powierzchnię. Powierzchnia tę nazywamy powierzchnią swobodną.

Ciecze są mało ściśliwe ( trudno zmienić objętość cieczy). Niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny (woda) a niektóre nie (woda destylowana).

Ciała ciekłe:

- przyjmują kształt naczynia, w którym się znajdują,

- są mało ściśliwe,
- odległości między cząsteczkami są małe,
- oddziaływania pomiędzy cząsteczkami są duże.

### Właściwości ciał gazowych:

Gazy są dobrymi izolatorami prądu elektrycznego i ciepła.

- odległości pomiędzy cząsteczkami są duże (szybka dyfuzja),
- cząsteczki poruszają się szybko,
- oddziaływanie pomiędzy cząsteczkowe słabe,
- gaz wypełnia całe naczynie, w którym się znajduje,
- łatwo zmienić objętość (są ściśliwe).

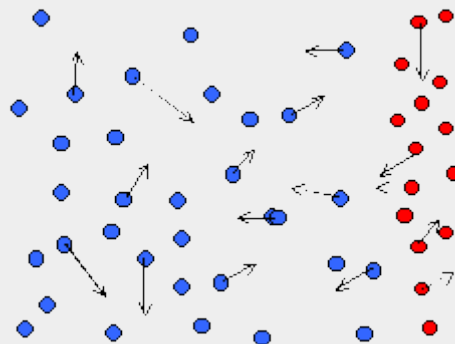
Dyfuzja polega na samorzutnym mieszanii się cząsteczek i atomów różnych substancji.

Zachodzi ona pod wpływem ruchów cieplnych. **Dyfuzja** zachodzi w każdym stanie skupienia.

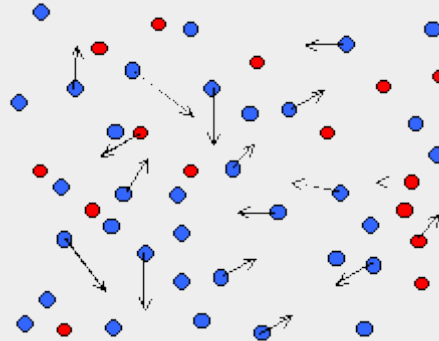
**Dyfuzja** w zależności od stanu skupienia zachodzi z różną prędkością.

Najszybciej zachodzi ona oczywiście w gazach. Już niewielka ilość silnie pachnącej (albo obrzydliwie cuchnącej) substancji daje się wyczuć nosem po niedługim czasie od zetknięcia z powietrzem. Po prostu cząsteczki owego zapachowego środka odrywają się od macierzystej powierzchni i mieszają się z powietrzem. Dalej są one roznoszone we wszystkie strony, bo są chaotycznie popychane przez cząsteczki powietrza.

Na rysunku poniżej przedstawiono sytuację, gdy na starcie dwa gazy są zlokalizowane w oddzielnych obszarach.



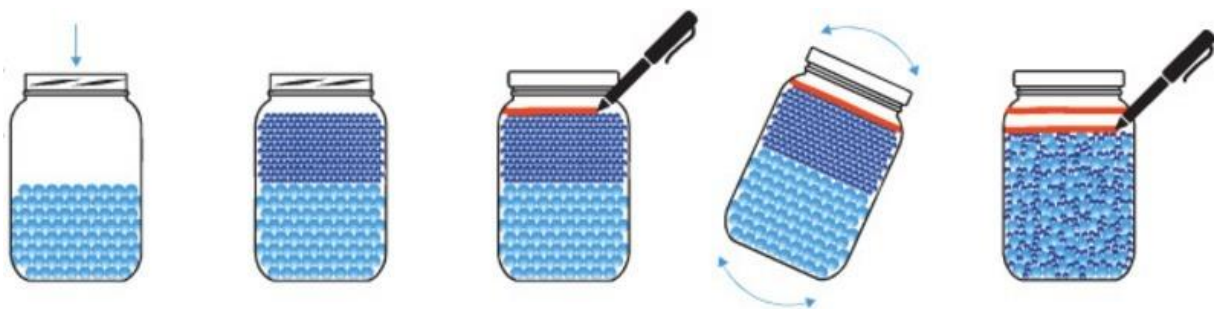
Oczywiste jest, że jeśli cząsteczki tych gazów chaotycznie poruszają się, zderzają, przekazują energię kinetyczną, to wkrótce nastąpi ich wymieszanie i powstanie sytuacja np. jak na rysunku poniżej.



Co ciekawe, dyfuzja zachodzi nie tylko dla gazów i cieczy (co jest dość zrozumiałe, jako że cząsteczki w tych stanach skupienia wykonują intensywne ruchy chaotyczne), ale nawet i w ciałach stałych. Jednak w tym ostatnim przypadku jej tempo jest bardzo powolne.

**Ruchy Browna** – chaotyczne **ruchy** cząstek w płynie (cieczy lub gazie), wywołane zderzeniami zawiesziny z cząsteczkami płynu.

**Kontrakcja** objętości – zjawisko fizyczne polegające na zmianie objętości roztworu lub mieszaniny na skutek reakcji chemicznej lub oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy składnikami mieszaniny.



## **Sily międzycząsteczkowe**

działają między cząsteczkami. Są siłami wzajemnego przyciągania. Można powiedzieć, że każda cząsteczka przyciąga sąsiednie cząsteczki i sama jest przez nie przyciągana.

Sily te występują przy małych odległościach, porównywalnych z wielkościami cząsteczek. Sily te dzielimy na dwa rodzaje: sily spójności i sily przylegania

### **Sily spójności**

to sily międzycząsteczkowe, które działają między cząsteczkami tego samego rodzaju

### **Sily przylegania**

to sily międzycząsteczkowe, które działają między cząsteczkami różnych ciał

## **Napięcie powierzchniowe**

jest to zjawisko występujące w cieczach. Polega ono na powstawaniu błony na powierzchni swobodnej cieczy, w wyniku występowania sił międzycząsteczkowych, zwanymi siłami spójności

### **Powierzchnia swobodna cieczy**

jest to powierzchnia cieczy, która nie styka się z żadnym innym ciałem

## **Podsumowanie: Co wiemy o siłach międzycząsteczkowych?**

Między cząsteczkami wszystkich ciał, niezależnie z jakich substancji są wykonane ciała, działają sily zwane siłami międzycząsteczkowymi

Błonka powstająca na swobodnej powierzchni cieczy jest napięciem powierzchniowym, powstającym wskutek działania sił przyciągania między cząsteczkami cieczy

Sily spójności, to sily międzycząsteczkowe działające między cząsteczkami tego samego rodzaju

Sily przylegania, to sily międzycząsteczkowe działające między cząsteczkami różnych ciał

Działanie detergentu polega na zmniejszeniu wartości sił międzycząsteczkowych, co prowadzi na przykład do ułatwienia usuwania brudu z odzieży i naczyń.

Menisk – zakrzywienie powierzchni swobodnej cieczy w pobliżu rozdzielenia od siebie powierzchni swobodnej cieczy i ciała stałego lub innej niemieszającej się cieczy. Kształt menisku i kierunek jego wypukłości zależy od: w przypadku dwóch cieczy: wypadkowej energii powierzchniowej obu stykających się faz.

