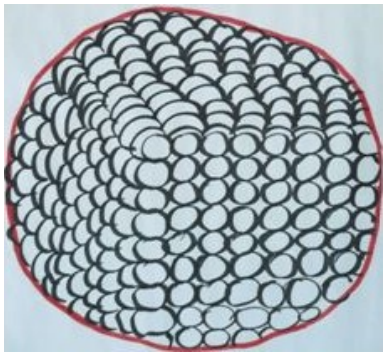


Powtórzenie wiadomości z klasy I

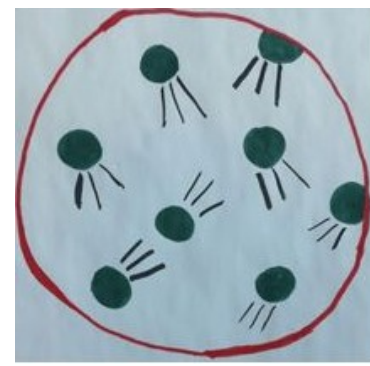
Cząsteczkowa budowa materii.
Ciśnienie, prawo Pascala - obliczenia.

Atomy i cząsteczki

1. Materia składa się z cząsteczek zbudowanych z atomów.
2. Atomy są bardzo małe, ich rozmiary wyraża się w nanometrach, czyli miliardowych częściach metra. Atomy są niewidoczne pod zwykłymi mikroskopami.
3. Atomy i cząsteczki znajdują się w nieustannym, chaotycznym ruchu.
4. O cząsteczkowej budowie materii i o ruchu cząsteczek świadczą:
 - dyfuzja – samorzutne mieszanie się substancji, np. rozprzestrzenianie się zapachu w nieruchomym powietrzu;
 - kontrakcja objętości – objętość mieszaniny cieczy jest mniejsza od sumy objętości jej składników; ze zmieszania szklanki grochu i szklanki maku powstanie mieszanina o mniejszej objętości niż dwie szklanki;
 - ruchy Browna – nieustanne chaotyczne ruchy cząstek zawiesiny w cieczy lub gazie (np. cząstek tłuszczu w wodzie);
 - obrazy atomów z supernowoczesnych mikroskopów zwanych mikroskopami tunelowymi.

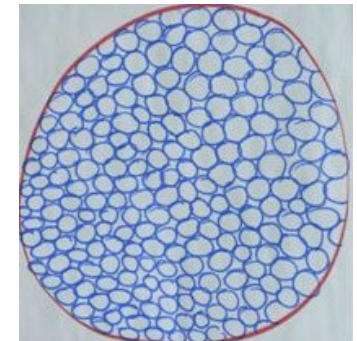
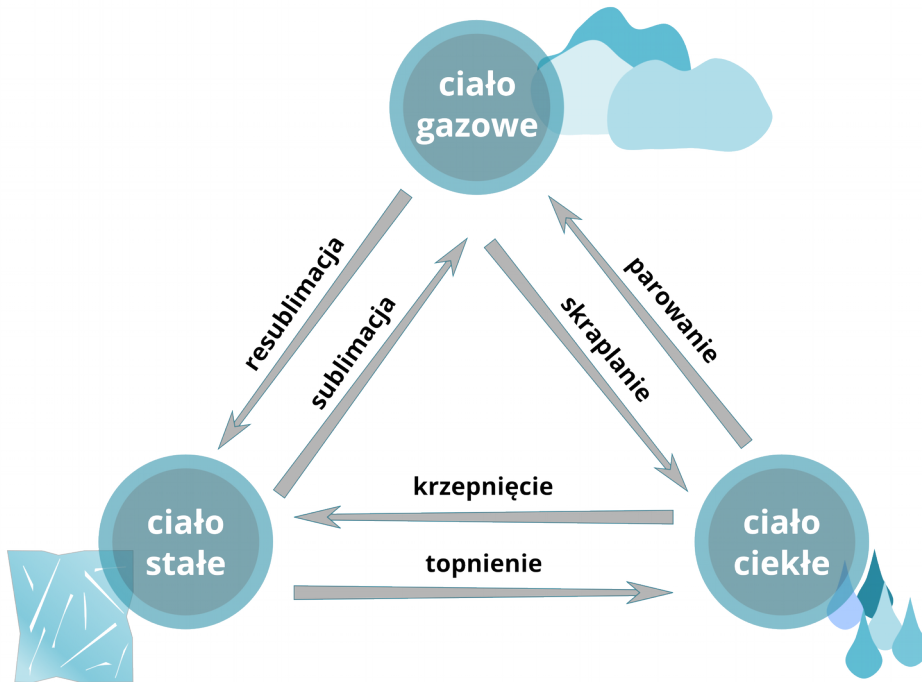


Trzy stany skupienia



Materia występuje w trzech podstawowych stanach skupienia:

- **gazowym** – atomy i cząsteczki znajdują się w dużych odległościach od siebie, poruszają się swobodnie i zderzają się ze sobą oraz ściankami naczynia;
- **ciekłym** – atomy i cząsteczki leżą blisko siebie, przyciągają się i odpychają, ale mogą się swobodnie przemieszczać (podobnie jak pasażerowie z zatłoczonym tramwaju);
- **stałym** – atomy i cząsteczki leżą blisko siebie i są ze sobą mocno związane, nie mogą się przemieszczać, ale mogą wykonywać ruchy drgające.



Gęstość materii

1. Gęstość (d) to iloraz masy i objętości:

$$d = m / V \quad [\text{kg/m}^3]$$

gdzie: m – masa ciała; V – jego objętość.

2. Gęstość jest wielkością charakterystyczną dla danej substancji.

3. Gęstość zawiera informację, jaka jest masa jednego metra (centymetra, decymetra) sześciennego danej substancji. Jeśli gęstość drewna wynosi 600 kg/m^3 , to znaczy, że jeden metr sześcienny tego drewna ma masę 600 kg

4. Aby wyznaczyć gęstość ciała, musimy znać jego masę i objętość. Mierzenie objętości zależy od kształtu ciała. Gdy ma ono kształt regularny (sześcian, prostopadłościan, walec, kula), należy zmierzyć linijką wysokość, długość, szerokość lub średnicę i za pomocą wzorów matematycznych wyliczyć objętość danej bryły. Gdy ciała nie mają regularnego kształtu, ich objętość możemy wyznaczyć za pomocą menzurki z wodą (jeśli pozwalają na to wymiary badanej bryły). W celu wyznaczenia masy ciała posługujemy się wagą.

Właściwości ciał stałych

1. Ciała stałe zachowują swój kształt i swoją objętość.
2. Zmiana kształtu ciała stałego nie wpływa na jego objętość.
3. Ciała stałe dzielimy na:
 - sprężyste** – przykłady: stal, kauczuk;
 - plastyczne** – przykłady: plastelina, ołów;
 - kruche** – przykłady: porcelana, lód.

Ten podział jest umowny i zależy od wielkości siły, która działa na ciało.

Budowa krystaliczna ciał stałych



Ze względu na sposób ułożenia atomów lub cząsteczek ciała stałe dzielimy na:

- krystaliczne – atomy, jony lub cząsteczki są rozmieszczone regularnie, tworzą pewną strukturę geometryczną, nazywaną siecią krystaliczną (przykłady: sól kuchenna, kwarc, metale);
- amorficzne – tworzące je atomy lub cząsteczki rozłożone są chaotycznie, czyli w sposób nieuporządkowany (przykłady: szkło, smoła, parafina).

Właściwości cieczy

1. Ciecze mają określoną objętość, ale nie kształt. Przyjmują kształt naczynia, w którym są umieszczone.
2. Na styku z innym ośrodkiem (próżnią, powietrzem, cieczą lub ścianką naczynia) ciecze tworzą określony kształt powierzchni, nazywany powierzchnią swobodną cieczy.
3. W stanie nieważkości powierzchnia swobodna cieczy ma kształt kuli.
4. Ciecze są nieściśliwe.
5. Ciecze zmieniają swoją objętość pod wpływem temperatury - zjawisko to nosi nazwę rozszerzalności termicznej.

Napięcie powierzchniowe

1. Powierzchnia swobodna cieczy dąży do tego, aby mieć jak najmniejsze pole, a siły, które to powodują, nazywamy siłami napięcia powierzchniowego. Kiedy pole to wzrośnie (np. nastąpi ugięcie powierzchni), siły napięcia dążą do jego zmniejszenia.
2. Siłami spójności (kohezji) nazywamy oddziaływania występujące między cząsteczkami tej samej substancji.
3. Siły przylegania (adhezji) to oddziaływania występujące między cząsteczkami różnych substancji.
4. Relacje między siłami przylegania i spójności prowadzą do powstawania odpowiednich menisków:
 - gdy siły spójności są większe od sił przylegania, powstaje menisk wypukły;
 - gdy siły przylegania są większe od sił spójności, powstaje menisk wklęsły.

Właściwości gazów

1. Gazy nie mają swojego kształtu ani swojej objętości. Przybierają kształt i objętość naczynia, w którym się znajdują.
2. Cząsteczki gazu wypełniają całą objętość naczynia – bez względu na jego kształt.
3. Gazy są ściśliwe (w przeciwieństwie do ciał stałych i cieczy).

Ciśnienie - definicje

Ciśnienie to wielkość fizyczna, która informuje nas o tym, jak duża siła nacisku, nazywana inaczej parciem, działa na jednostkę powierzchni.

Ciśnienie oznaczamy małą literą p .

Aby obliczyć ciśnienie, należy siłę nacisku F (parcie), działającą prostopadle do powierzchni, podzielić przez pole powierzchni S , na które ta siła działa.

Ciśnienie jest równe ilorazowi siły nacisku (parcia) i pola powierzchni.

$$P = F / s$$

Podstawową jednostką ciśnienia w układzie SI jest **paskal (1 Pa)**.

$$[1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / 1 \text{ m}^2]$$

1 paskal to ciśnienie wywierane przez siłę o wartości **1 niutona** działającą na powierzchnię **1 m²**. Często używaną jednostką ciśnienia jest **hektopaskal**.

$$[1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}]$$

Ciśnienie hydrostatyczne

Ciśnienie spowodowane ciężarem cieczy znajdującej się w spoczynku to ciśnienie hydrostatyczne. Dział fizyki, który zajmuje się badaniem właściwości takich cieczy nazywa się hydrostatyką. Ciśnienie hydrostatyczne zależy zarówno od wysokości słupa cieczy, jak i od jej gęstości. Ciśnienie hydrostatyczne obliczamy ze wzoru:

$$p = d \cdot g \cdot h$$

gdzie:

p [Pa] – ciśnienie cieczy;

d $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$ – gęstość cieczy;

g $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$ – przyspieszenie ziemskie;

h [m] – wysokość słupa cieczy.

Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie atmosferyczne jest ciśnieniem wywieranym przez atmosferę na ciała znajdujące się w jej obszarze lub na powierzchni Ziemi. Im bliżej powierzchni Ziemi, tym wyższe jest ciśnienie atmosferyczne, i odwrotnie – na szczytach górskich jest ono niższe niż w dolinach. Wraz ze wzrostem wysokości o jeden metr, licząc od poziomu morza, ciśnienie atmosferyczne maleje o ok. 0,13 hPa. Ciśnienie atmosferyczne się zmienia. Jego wartość na poziomie morza wynosi w przybliżeniu 1013,25 hPa. Nazywamy je ciśnieniem normalnym.

Obecnie do pomiarów ciśnienia atmosferycznego stosujemy barometry mechaniczne.

Ciśnienie gazów i cieczy mierzymy za pomocą manometrów.

Prawo Pascala

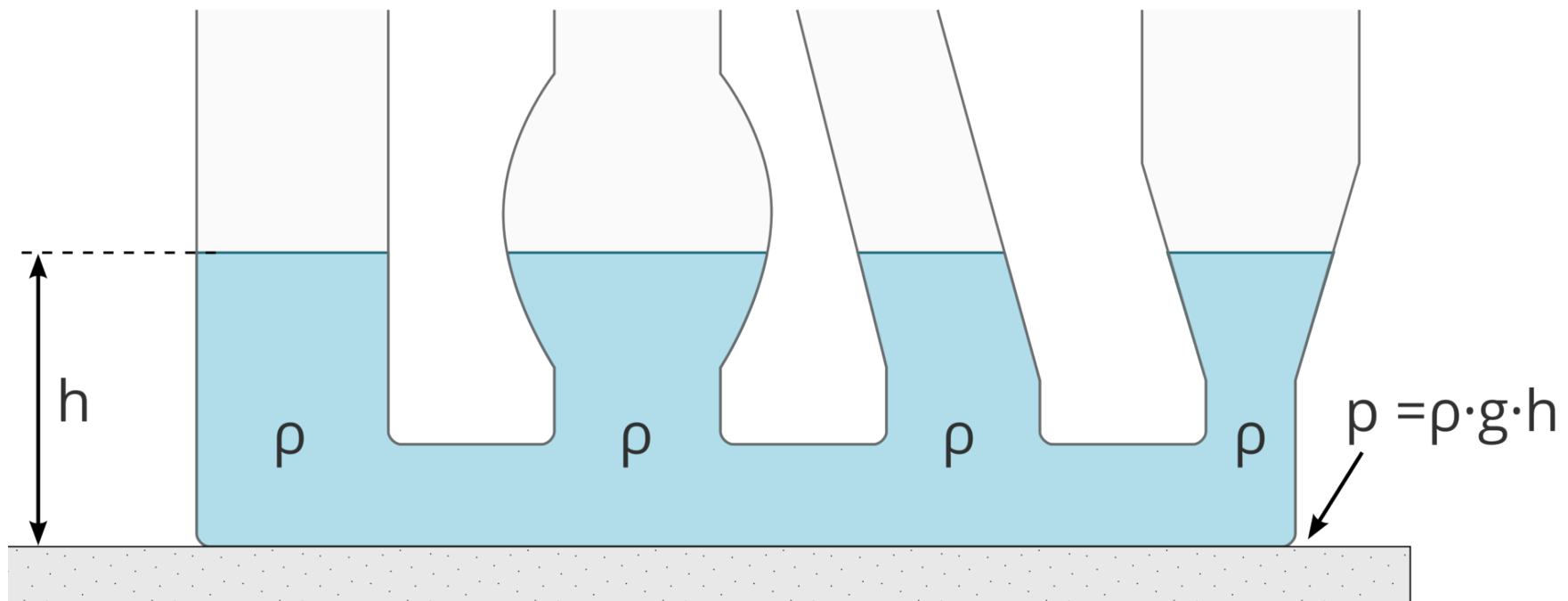
Jeżeli na ciecz lub gaz będziemy wywierać parcie z zewnątrz, to wytworzy ono w cieczy lub gazie dodatkowe ciśnienie jednakowe w całej objętości tej cieczy lub tego gazu.

Opisana przez prawo Pascala właściwość cieczy i gazów wynika z faktu, iż w tych ciałach oddziaływania międzycząsteczkowe mogą być przenoszone jednakowo we wszystkich kierunkach.

Naczynia połączone

Naczynia połączone stanowią układ kilku naczyń, zwykle o różnych kształtach, połączonych, w taki sposób, aby ciecz mogła między nimi swobodnie przepływać. Zasada działania naczyń połączonych znalazła zastosowanie w systemach wodociągowych i śluzach wodnych.

Przykładem naczyń połączonych występujących w przyrodzie są studnie artezyjskie, mające charakterystyczny kształt litery „U”.



Zadanie1

Do szklanki wrzucono lód o temperaturze -10°C .
Temperatura pomieszczenia wynosiła 20°C .
Omów zmiany temperatury tej substancji. Narysuj
wykres zależności temperatury tej substancji od
czasu, w przedziale temperatur od -5°C do $+5^{\circ}\text{C}$.

Zadanie 2

Jaka siła działa na tłok cylindra silnika o powierzchni 25 cm^2 , jeżeli średnie ciśnienie gazu w cylindrze wynosi 50 kPa ?

Zadanie 3

Oszacuj różnicę ciśnienia hydrostatycznego krwi między mózgiem a stopami człowieka o wzroście 180 cm, przyjmując gęstość krwi 1600 kg/m^3 .

Zadanie 4

Na jaką głębokość zanurzyła się łódź podwodna, jeżeli zainstalowany w niej ciśnieniomierz wskazał ciśnienie 721 kPa?

Średnia gęstość wody morskiej jest równa 1030 kg/m^3 , a ciśnienie atmosferyczne w tym czasie wynosiło 1000 hPa.

Zadanie 5

Prostopadłościan aluminiowy ma wymiary: 2 cm x 3 cm x 4 cm. Jaka jest masa tego prostopadłościanu?

Gęstość aluminium wynosi 2700 kg/m^3 .

Zadanie 6

Dlaczego spirytus i woda po wymieszaniu zmniejszają swoją objętość?