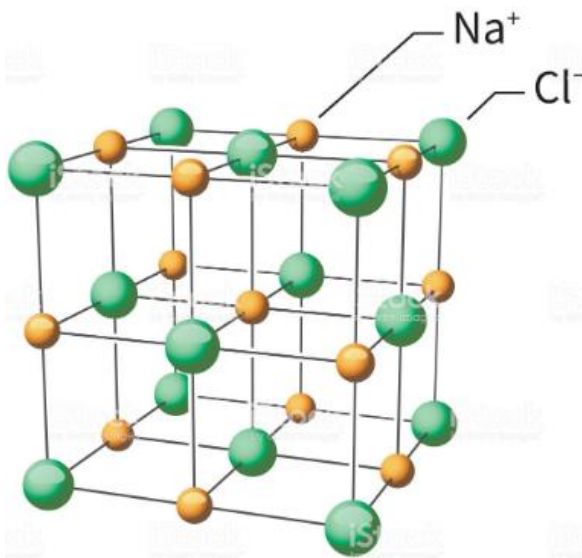


Особине чврстих тијела

Чврста тијела могу бити у **кристалном** (дијамант, со, шећер, метали...) и **аморфном** стању (стакло, асфалт, восак, пластика...). Неке супстанце се појављују у оба облика и за њих се каже да су **полиморфне** (угљеник се појављује у два кристална облика - дијамант и графит, и у једном аморфном облику - чађ).

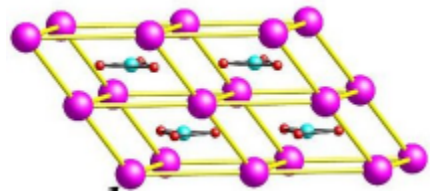
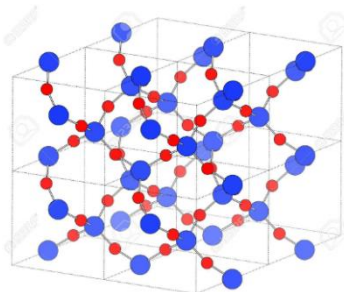
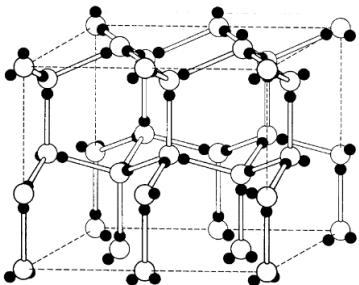
Аморфно стање је слично течном, па се за ове супстанце каже да су прехлађене течности. Кристално стање је право стање чврстог тијела. Оваква тијела имају структуру **просторне кристалне решетке**: честице (атоми, јони или молекули) су распоређени у чворовима замишљене кристалне решетке. Кристална решетка је изграђена од много јединица правилног полиедарског облика, које се зову **ћелије кристалне решетке**.



На слици је приказана кристална решетка кухињске соли. У стварности, јони су много гушће паковани. Линије између јона натријума и хлора представљају њихове молекулске везе.

Са слике је очито да је ћелија кристалне решетке кухињске соли коцка.

Ћелија кристалне решетке кухињске соли је најједноставнија, док су кристалне решетке осталих супстанци доста сложеније и имају облик правилног полиедра.



На сликама се налазе кристалне решетке, редом, леда, кварца и калцита. Стварне кристалне решетке нису овако правилне, већ имају неке деформације.

Оно што је заједничко за све кристалне решетке то је правилан распоред молекула. Такав распоред молекула утиче на **анизотропију**- својство кристала да имају различите особине у различитим правцима.

Кристал који има правилан облик и одликује се анизотропијом назива се **монокристал**. Они се могу наћи у природи, али такође можемо и направити вјештачке монокристале.

За разлику од њих, **поликристали** су изотропни. Они су састављени од великог броја хаотично распоређених монокристала. Изотропни су управо због такве хаотичне структуре. Њихова производња је много компликованија него код монокристала.



- Еластичне деформације

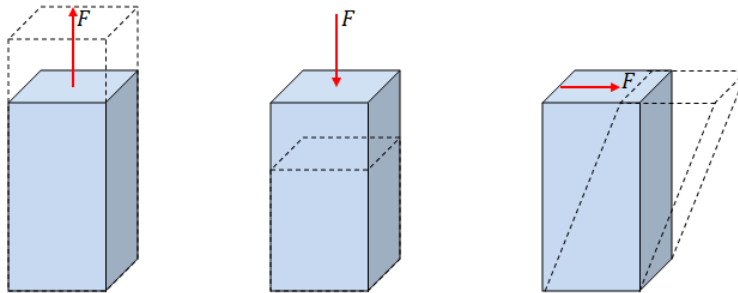
Чврста тијела имају сталну запремину и облик, ако се не мијењају спољашњи услови. Деформације представљају промјене облика или запремине чврстих тијела.

Већ смо се упознали са топлотним ширењем, које представља један облик деформације тијела. Сада ћемо се бавити деформацијама које настају усљед дјеловања силе. Деформације се дијеле на **еластичне** и **пластичне**. Приликом еластичних

деформација тијело се враћа у првобитно стање након престанка дјеловања силе, док приликом пластичних деформација тијело остаје трајно деформисано.

Приликом деформисања тијела, мијењамо растојања међу молекулима што узрокује јављање молекулских сила. Ако удаљавамо молекуле, молекулска сила је привлачна, а ако их збијамо молекулска сила је одбојна. Код еластичних деформација, након престанка дјеловања силе, молекулске силе су довољно јаке да врате молекуле у првобитне положаје. Код пластичних деформација молекулске силе нису довољно јаке да врате молекуле у првобитне положаје.

Три основна типа деформација су **истезање**, **сабијање** и **смицање**. Све остале деформације се могу свести на један од ова три типа.



Савијање је сложена деформација, приликом које се један дио спољњег слоја тијела сабија, а други се истеже. Приликом савијања највеће оптерећење трпе спољашњи слојеви и због тога си цијеви доста издржљивије од шипки, које су направљене од исте количине истог материјала. Такође, због тога су наше кости, као и травке, шупље.

- Хуков закон

Приликом истезања и сабијања мијења се дужина тијела (штапа, жице, шипке...). Колико ће се промијенити дужина тијела зависи од интензитета силе, али и од саме шипке.



МОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ

Максим Мичета

Хуков закон гласи: Промјена дужине тијела приликом истезања или сабијања сразмјерна је сили која доводи до деформације.

$$F = k \cdot \Delta l$$

гдје је k коефицијент еластичности. Јединица за коефицијент еластичности је **њути по метру** ($\frac{N}{m}$).

Коефицијент еластичности зависи од врсте материјала од којег је направљено тијело, као и од дужине и дебљине штапа:

$$k = \frac{ES}{l}$$

гдје је E **Јунгов модул еластичности** (карактеристика материјала), S површина попречног пресјека тијела и l његова дужина. Хуков закон сада има облик:

$$F = \frac{ES}{l} \cdot \Delta l$$

одавде добијамо и:

$$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S} \cdot l$$

при чему члан $\frac{F}{S}$ представља **нормални напон**.

Нормални напон представља количник силе која дјелује у правцу нормалне на попречни пресјек тијела и површине тог пресјека:

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

Сваки материјал има двије карактеристичне вриједности нормалног напона: граница еластичности и напон кидања.



МОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ

Максим Мичета

Максимални напон при којем је деформација еластична назива се **граница еластичности**.

Нормални напон при којем долази до кидања тијела зове се **напон кидања** или напон разарања.

У првом разреду смо дефинисали рад силе еластичности, што можемо и овдје примјенити:

$$A = \frac{1}{2}k\Delta l^2$$

$$A = \frac{ES}{2l}\Delta l^2$$

а то уједно представља и **енергију деформисаног тијела**.

Густина енергије деформисаног тијела је:

$$w = \frac{W}{V} = \frac{\frac{ES}{2l}\Delta l^2}{Sl} = \frac{E\Delta l^2}{2l^2}$$

$$w = \frac{E\Delta l^2}{2l^2}$$