

# Atomska građa materije

Duje Jerić- Miloš

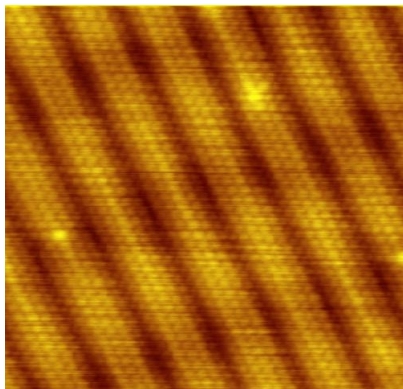
25. svibnja 2025.

# Materija je građena od atoma

- ▶ Tvari su građena od malih čestica (kuglica) - atoma.

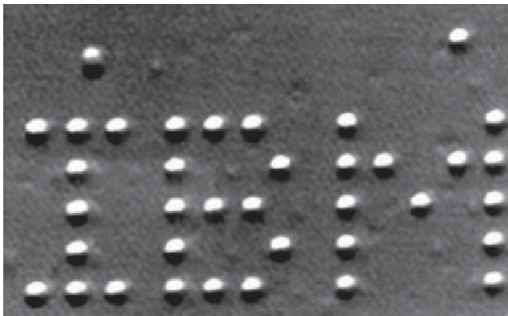
# Materija je građena od atoma

- ▶ Tvari su građena od malih čestica (kuglica) - atoma.
- ▶ Atomi su toliko sitni da ih ne možemo vidjeti u uobičajenom smislu, ali pomoću posebnog mikroskopa (STM) ih možemo "napipati":



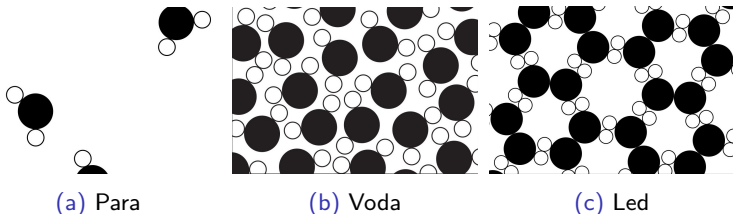
# Materija je građena od atoma

- ▶ Pomoću istog uređaja atome možemo i pomicati:



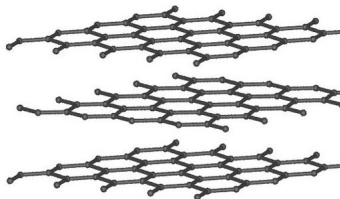
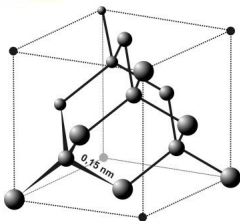
# Agregatna stanja

- Ovisno o međusobnom odnosu njenih atoma, tvar može biti u jednom od 3 agregatna stanja:



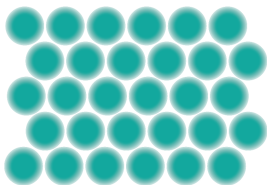
# Određuje li tip atoma strukturu?

- Tip atoma od kojeg je tijelo građeno NE određuje u potpunosti strukturu materijala:

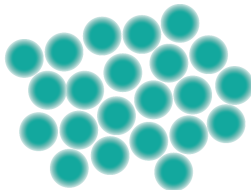


# Amorfne tvari

- ▶ Krutina je kristal ako su joj atomi poredani u pravilne strukture - inače je amorfna (npr. staklo):



Crystalline



Amorphous

# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?



# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?
- ▶ Atomi se gibaju kaotično (nasumično)

# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?
- ▶ Atomi se gibaju kaotično (nasumično)
- ▶ Na višoj temperaturi atomi se u prosjeku gibaju brže.

# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?
- ▶ Atomi se gibaju kaotično (nasumično)
- ▶ Na višoj temperaturi atomi se u prosjeku gibaju brže.
- ▶ Kada led dovoljno zagrijemo, atomi leda će se dovoljno "prodrmati" te će led prijeći u vodu - ovo je taljenje.

# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?
- ▶ Atomi se gibaju kaotično (nasumično)
- ▶ Na višoj temperaturi atomi se u prosjeku gibaju brže.
- ▶ Kada led dovoljno zagrijemo, atomi leda će se dovoljno "prodrmati" te će led prijeći u vodu - ovo je taljenje.
- ▶ Vidi simulaciju  
<https://www.youtube.com/watch?v=3xaZwbKyYdM>.

# Taljenje

- ▶ Što je temperatura?
- ▶ Atomi se gibaju kaotično (nasumično)
- ▶ Na višoj temperaturi atomi se u prosjeku gibaju brže.
- ▶ Kada led dovoljno zagrijemo, atomi leda će se dovoljno "prodrmati" te će led prijeći u vodu - ovo je taljenje.
- ▶ Vidi simulaciju  
<https://www.youtube.com/watch?v=3xaZwbKyYdM>.
- ▶ Kristali imaju točno određenu temperaturu pri kojoj se tale, no amorfne tvari nemaju - one polako postaju "gumaste".

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).
- ▶ Ostaju sporiji atomi  $\implies$  tijelo se ohladilo.



# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).
- ▶ Ostaju sporiji atomi  $\implies$  tijelo se ohladilo.
- ▶ Ako tekućinu dovoljno zagrijemo u njoj se stvaraju

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).
- ▶ Ostaju sporiji atomi  $\implies$  tijelo se ohladilo.
- ▶ Ako tekućinu dovoljno zagrijemo u njoj se stvaraju mjehurići

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).
- ▶ Ostaju sporiji atomi  $\implies$  tijelo se ohladilo.
- ▶ Ako tekućinu dovoljno zagrijemo u njoj se stvaraju mjehurići
- ▶ Tada i oni unutrašnji atomi mogu prijeći u plin

# Isparavanje vs vrenje

- ▶ Pojedini površinski atomi tekućine (ili krutine) su dovoljno brzi te mogu pobjeći u okolni zrak.
- ▶ Ovo je isparavanje (ili u slučaju krutine sublimacija).
- ▶ Ostaju sporiji atomi  $\implies$  tijelo se ohladilo.
- ▶ Ako tekućinu dovoljno zagrijemo u njoj se stvaraju mjehurići
- ▶ Tada i oni unutrašnji atomi mogu prijeći u plin
- ▶ Isparavanje vode se odvija na SVIM temperaturama, no voda vrije samo na točno određenoj temperaturi - na  $100^{\circ}\text{C}$

# Tlak pare

- ▶ Stavimo li tekućinu u praznu posudu, njene pare će ispuniti ostatak posude.

# Tlak pare

- ▶ Stavimo li tekućinu u praznu posudu, njene pare će ispuniti ostatak posude.
- ▶ Količina pare će se povećavati sve dok se ne postigne ravnoteža - koliko plina ispari toliko se opet vrati u tekućinu

# Tlak pare

- ▶ Stavimo li tekućinu u praznu posudu, njene pare će ispuniti ostatak posude.
- ▶ Količina pare će se povećavati sve dok se ne postigne ravnoteža - koliko plina ispari toliko se opet vrati u tekućinu
- ▶ U tom slučaju se postiže stalni tlak u posudi - tzv. tlak pare.

# Tlak pare

- ▶ Stavimo li tekućinu u praznu posudu, njene pare će ispuniti ostatak posude.
- ▶ Količina pare će se povećavati sve dok se ne postigne ravnoteža - koliko plina ispari toliko se opet vrati u tekućinu
- ▶ U tom slučaju se postiže stalni tlak u posudi - tzv. tlak pare.
- ▶ Na višoj temperaturi će tlak pare biti



# Tlak pare

- ▶ Stavimo li tekućinu u praznu posudu, njene pare će ispuniti ostatak posude.
- ▶ Količina pare će se povećavati sve dok se ne postigne ravnoteža - koliko plina ispari toliko se opet vrati u tekućinu
- ▶ U tom slučaju se postiže stalni tlak u posudi - tzv. tlak pare.
- ▶ Na višoj temperaturi će tlak pare biti veći (više čestica ispari)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak      , stoga je      tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na      temperaturi.

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak , stoga je tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak , stoga je tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak , stoga je tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak , stoga je tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak      , stoga je      tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na      temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)



# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak niži, stoga je                      tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na                      temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak niži, stoga je manji tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na            temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

# Vrenje

- ▶ Vrenje: mjehurići će se stvoriti kada tlak unutar mjehurića (tlak pare) nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak).
- ▶ Na Mt. Everestu je tlak niži, stoga je manji tlak koji mjehurić mora nadvladati pa voda vrije na nižoj temperaturi.
- ▶ vidi [https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0\\_9p0](https://www.youtube.com/watch?v=WTVwAZ0_9p0)

## Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju

## Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.
- ▶ Zagrijavanjem se atomi gibaju brže te se može promijeniti agregatno stanje

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.
- ▶ Zagrijavanjem se atomi gibaju brže te se može promijeniti agregatno stanje
- ▶ Krutine: kristal = pravilni raspored atoma, amorfno = nepravilni raspored

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.
- ▶ Zagrijavanjem se atomi gibaju brže te se može promijeniti agregatno stanje
- ▶ Krutine: kristal = pravilni raspored atoma, amorfno = nepravilni raspored
- ▶ Isparavanje (prelazak tekućine u plin) se odvija na svim temperaturama. Tu najbrži površinski atomi prelaze u plin. Tijelo se hladi.



# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.
- ▶ Zagrijavanjem se atomi gibaju brže te se može promijeniti agregatno stanje
- ▶ Krutine: kristal = pravilni raspored atoma, amorfno = nepravilni raspored
- ▶ Isparavanje (prelazak tekućine u plin) se odvija na svim temperaturama. Tu najbrži površinski atomi prelaze u plin. Tijelo se hladi.
- ▶ Vrenje se javlja na točno određenoj temperaturi - kada vidimo mjehuriće. Tu i atomi u unutrašnjosti isto prelaze u plin.

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Materija je građena od atoma koji se kaotično gibaju
- ▶ Jačina veze između atoma (koja ovisi o jačini gibanja istih) određuje agregatno stanje tvari - krutina, tekućina ili plin.
- ▶ Zagrijavanjem se atomi gibaju brže te se može promijeniti agregatno stanje
- ▶ Krutine: kristal = pravilni raspored atoma, amorfno = nepravilni raspored
- ▶ Isparavanje (prelazak tekućine u plin) se odvija na svim temperaturama. Tu najbrži površinski atomi prelaze u plin. Tijelo se hladi.
- ▶ Vrenje se javlja na točno određenoj temperaturi - kada vidimo mjehuriće. Tu i atomi u unutrašnjosti isto prelaze u plin.
- ▶ Mjehurići se stvaraju kada tlak pare unutar mjehurića nadvlada tlak okolne tekućine (atmosferski tlak)