

ZGRADBA IN LASTNOSTI TRDNIH SNOVI

Trdne snovi delimo na **AMORFNE IN KRISTALINIČNE**.

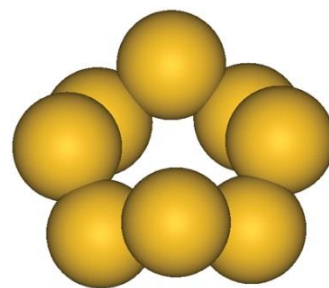
V kristaliničnih snoveh so delci snovi (atomi, molekule ali ioni) razporejeni v določenem redu. Notranji red v kristalinični snovi se kaže v zunanjih oblikah kristalov. Kristali imajo skoraj vedno pravilne oblike z večjim ali manjšim številom ravnih ploskev.



Kristal NaCl

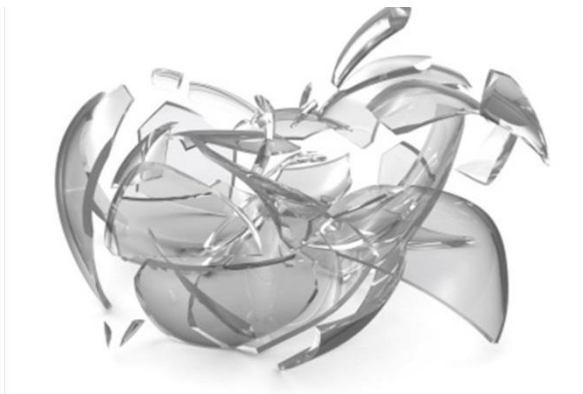


Kremen (SiO₂)



Žveplo (S₈)

V amorfnih snoveh so delci snovi razporejeni brez reda. Razporeditev delcev v amorfnih snoveh je podobna razporeditvi delcev v tekočinah. Značilni predstavniki amorfnih snovi so steklo in plastika (polimeri).



Razbito steklo nima pravilnih oblik.



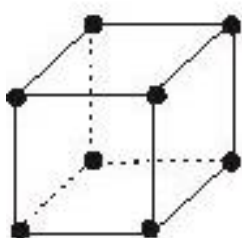
V amorfnih polimerih se dolge veržne molekule prepletajo brez reda.

Kristalinične snovi imajo urejeno notranjo zgradbo. To pomeni, da se njihovi gradniki (ioni, atomi, molekule) nahajajo na določenih mestih v kristalni mreži.

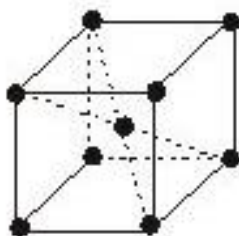
Kristalna mreža je urejena, ponavljajoča se razporeditev gradnikov snovi v prostoru.

Osnovna celica je najmanjši del kristalne mreže, ki se ponavlja v vseh smereh.

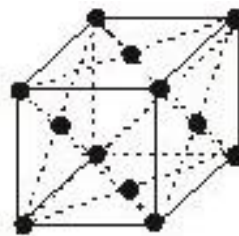
Osnovne celice so različnih dimenzij in imajo različno razporejene gradnike.



osnovna



prostorska

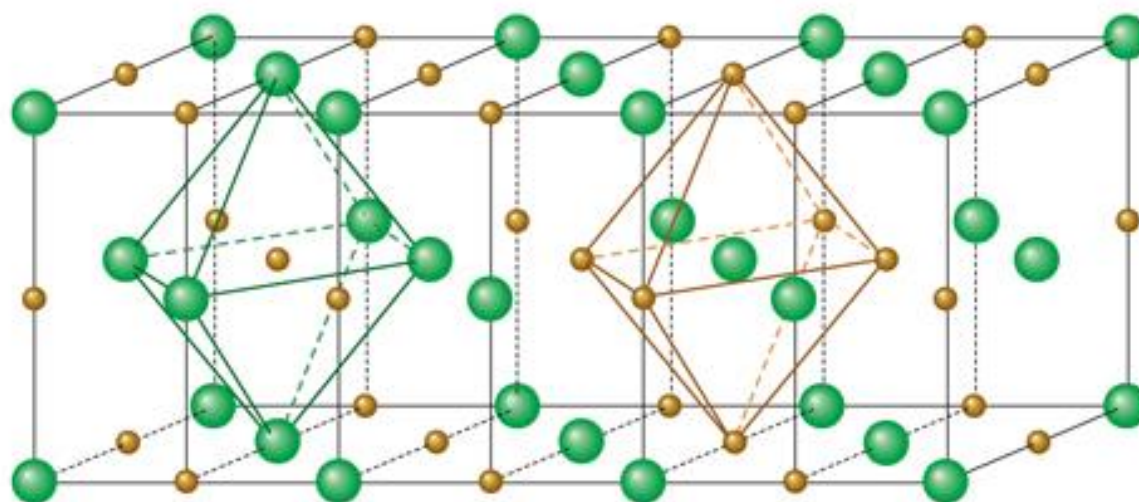


ploskovna

1. Ionski kristali

Ionske snovi nastanejo največkrat pri reakciji kovin z nekovinami. Pri reakciji natrija s klorom nastane natrijev klorid (natrijevi atomi oddajo elektrone klorovim atomom in nastanejo natrijevi in kloridni ioni). Privlak kationi in anioni je ionska vez.

Ker je električni naboj enakomerno razporejen po površini ionov, se okoli pozitivnega kationa enakomerno razporedijo negativni anioni in obratno, okoli negativnega aniona pozitivni kationi. Nastane ionski kristal, v katerem se omenjeni razpored ionov ponavlja.



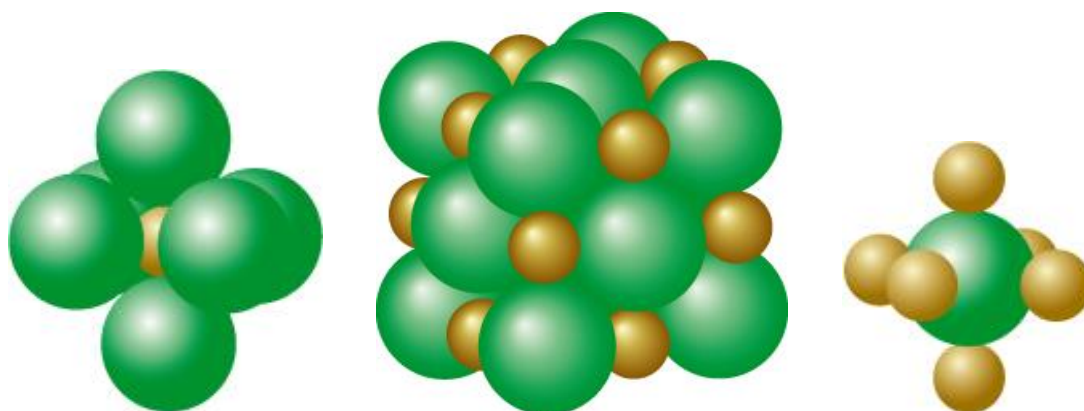
Anioni Cl^- so razvrščeni okoli kationov Na^+ v ogliščih oktaedra.



Kationi Na^+ so razvrščeni okoli anionov Cl^- v ogliščih oktaedra.

Koliko anionov se razporedi okoli kationa in obratno je odvisno od velikosti kationov in anionov ter nabojev kationov in anionov.

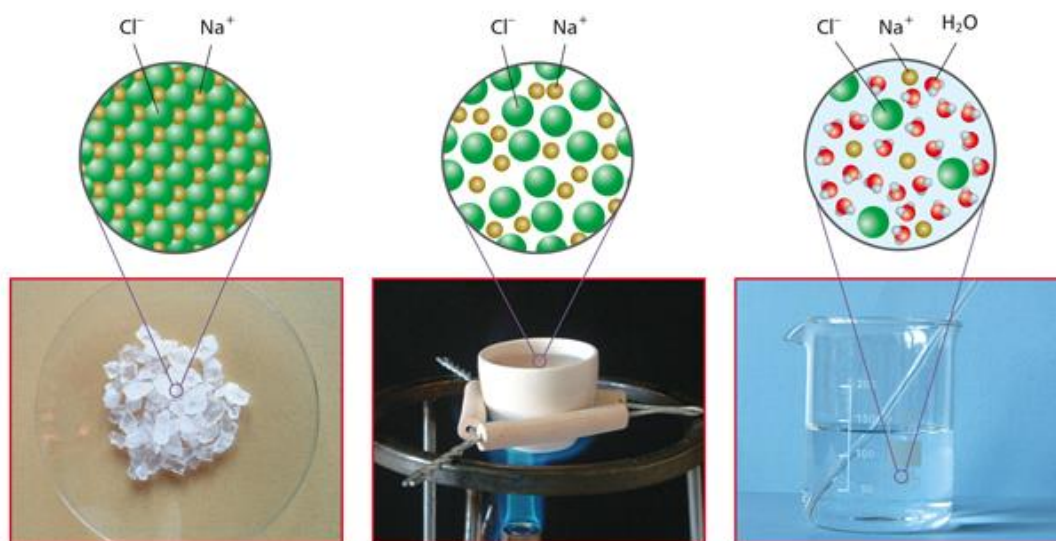
Koliko kloridnih anionov se razporedi okoli natrijevega kationa in obratno?



Število anionov okoli kationov in obratno imenujemo **KOORDINACIJSKO ŠTEVILO**.

Ionske vezi so močne, zato imajo ionski kristali visoka tališča. Taline in raztopine ionskih kristalov prevajajo električni tok.

Oglejmo si lastnosti natrijevega klorida v trdnem stanju, talini in raztopini.

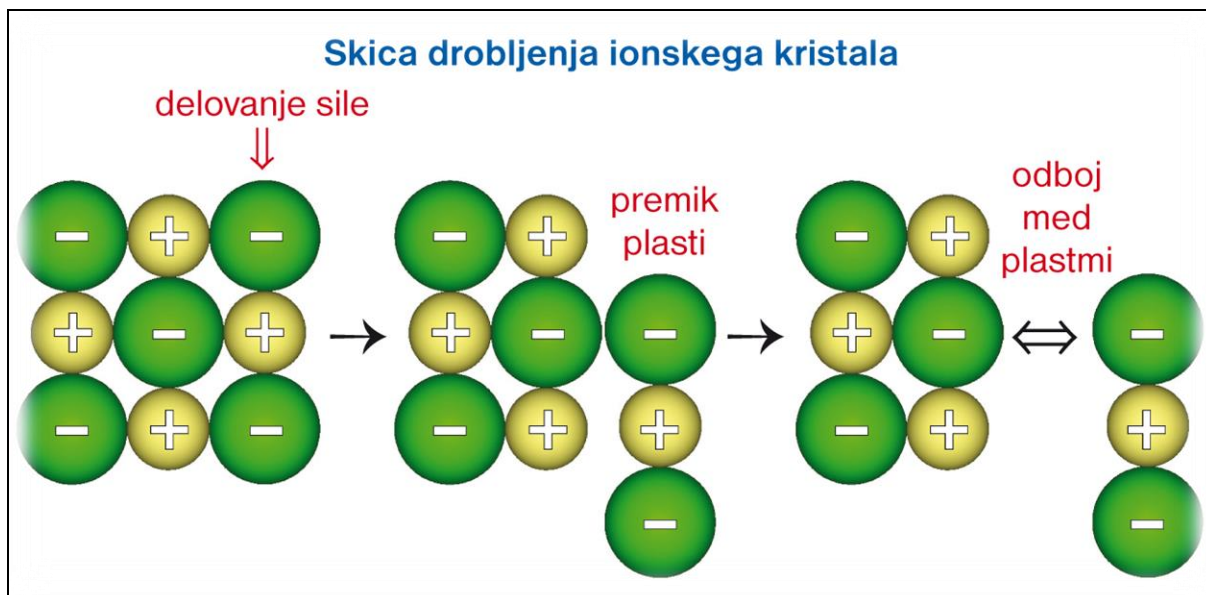


Trden natrijev klorid ne prevaja električnega toka, ker se kationi Na^+ in anioni Cl^- zaradi močnih ionskih vezi ne morejo prosto gibati.

V talini se kationi Na^+ in anioni Cl^- prosto in neurejeno gibljejo.

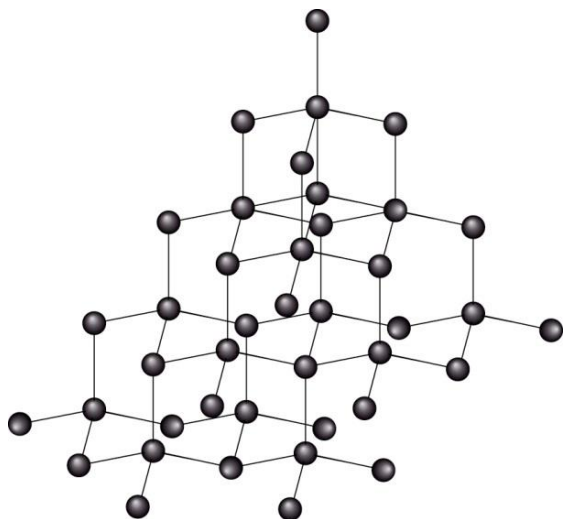
V vodni raztopini NaCl se kationi Na^+ in anioni Cl^- skupaj z molekulami vode prosto in neurejeno gibljejo.

Ionski kristali so krhki in drobljivi, saj se z udarcem plasti v kristalu lahko premaknejo. Tako približamo ione z enakim nabojem, da se odbijajo.

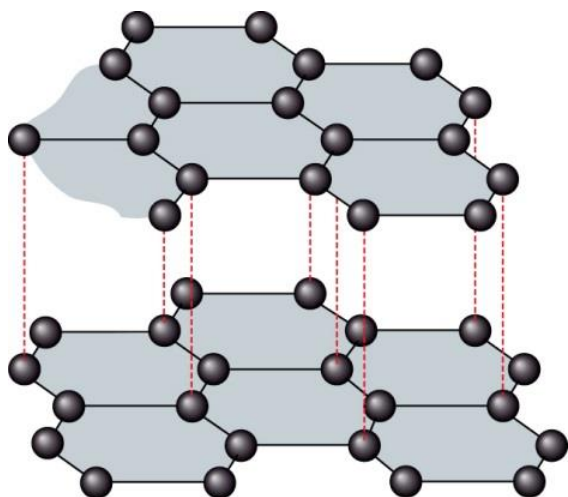


2. Kovalentni kristali

Osnovni gradniki kovalentnih kristalov so **atomi, ki so povezani s kovalentnimi vezmi. Za ogljik je značilno, da tvori celo vrsto kovalentnih kristalov. Najbolj znana sta **grafit in diamant**, ki se precej razlikujeta po lastnostih. Različne lastnosti obeh snovi so posledica različne razporeditve atomov v kovalentnih kristalih diamanta in grafita.**



V diamantu je vsak C atom povezan s kovalentnimi vezmi s štirimi C atomi, ki so v ogliščih tetraedra. Tetraedri pa so med seboj povezani preko oglišč. Pri tem vsi valenčni elektroni C atomov tvorijo kovalentne vezi, zato diamant ne prevaja ele. toka. Diamant je najtrša snov v naravi, kar je posledica močnih kovalentnih vezi med C atomi.



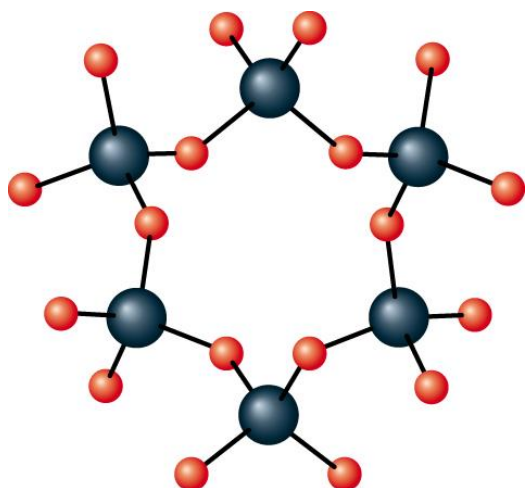
Grafit ima plastovito strukturo. V plasteh je vsak C atom povezan s kovalentnimi vezmi s tremi C atomi. Tako ostane vsakemu C atomu v plasti po en valenčni elektron. Vsi ti prosti elektroni se lahko gibljejo po plasti, zato grafit prevaja ele. tok. V grafitu so plasti med seboj povezane s šibkejšimi vezmi kot pa so vezi med C atomi v plasteh, zato se plasti premaknejo in grafit je mazava, mehka snov.

Lastnosti	Diamant	Grafit
gostota	3,51 g cm ⁻³	2,22 g cm ⁻³
tališče	3700 °C	3700 °C
barva	brezbarven	črn, s kovinskim sijajem
električna prevodnost	ne prevaja električnega toka	prevaja električni tok
trdota	trd; brusi in reže steklo in kovine	mehka mazava snov

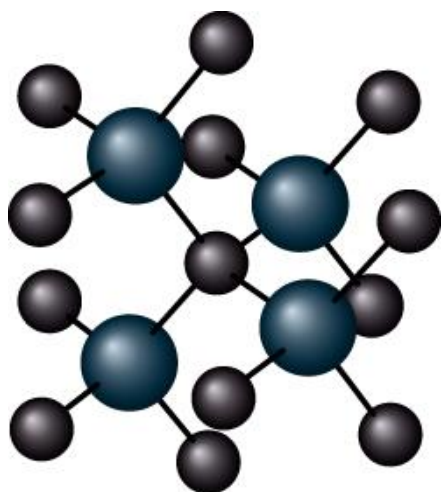
Lastnost, da element nastopa v različnih oblikah, ki se razlikujejo po notranji zgradbi snovi, imenujemo ALOTROPIJA.

Med kovalentne kristale uvrščamo tudi:

kremen (SiO_2)



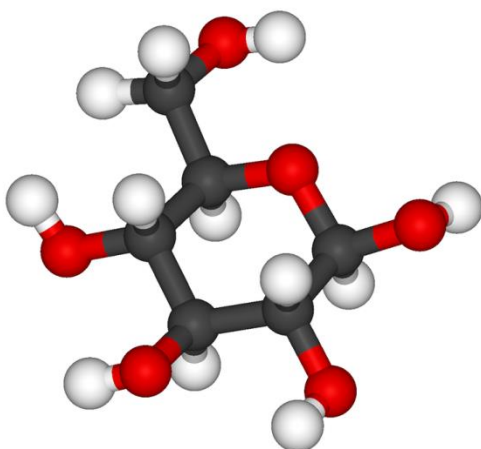
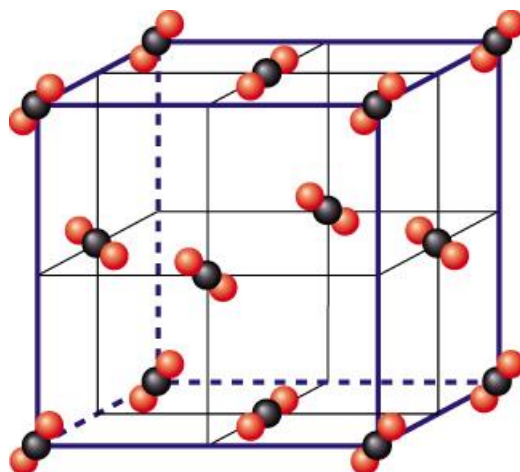
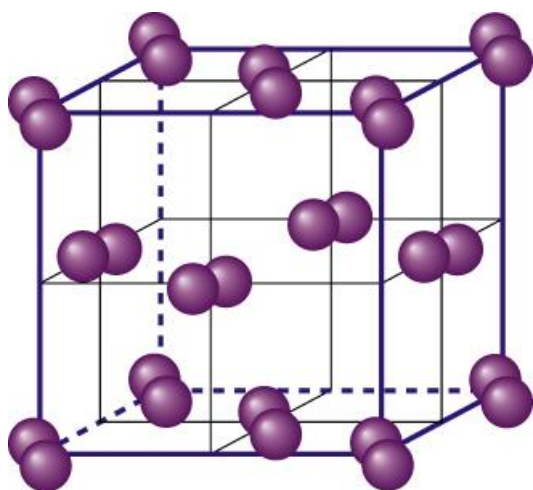
in karborund (SiC).



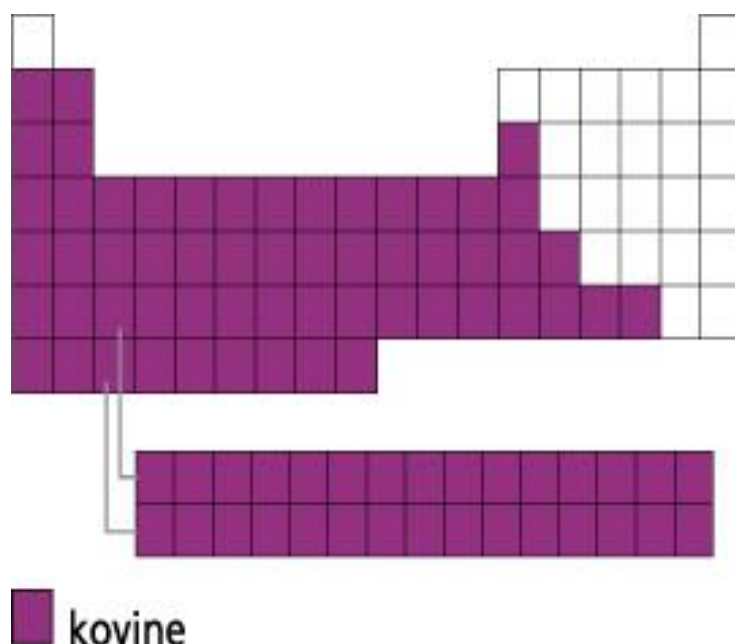
3. Molekulski kristali

Imajo nizka tališča, ne prevajajo ele. toka in so krhki, ker so molekulske vezi, ki povezujejo molekule v kristalno strukturo, šibke. Molekulske kristale tvorijo različne molekule.

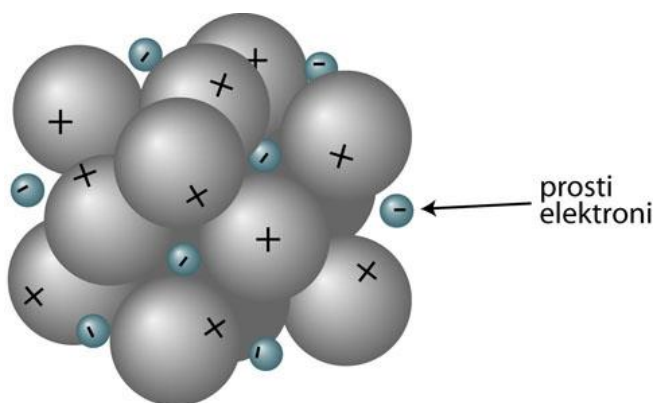
Naloga: k vsaki kristalni strukturi pripišite formulo.



4. Kovinski kristali

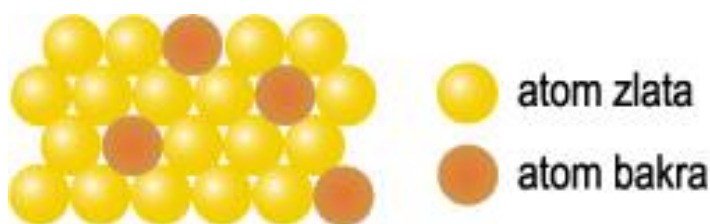
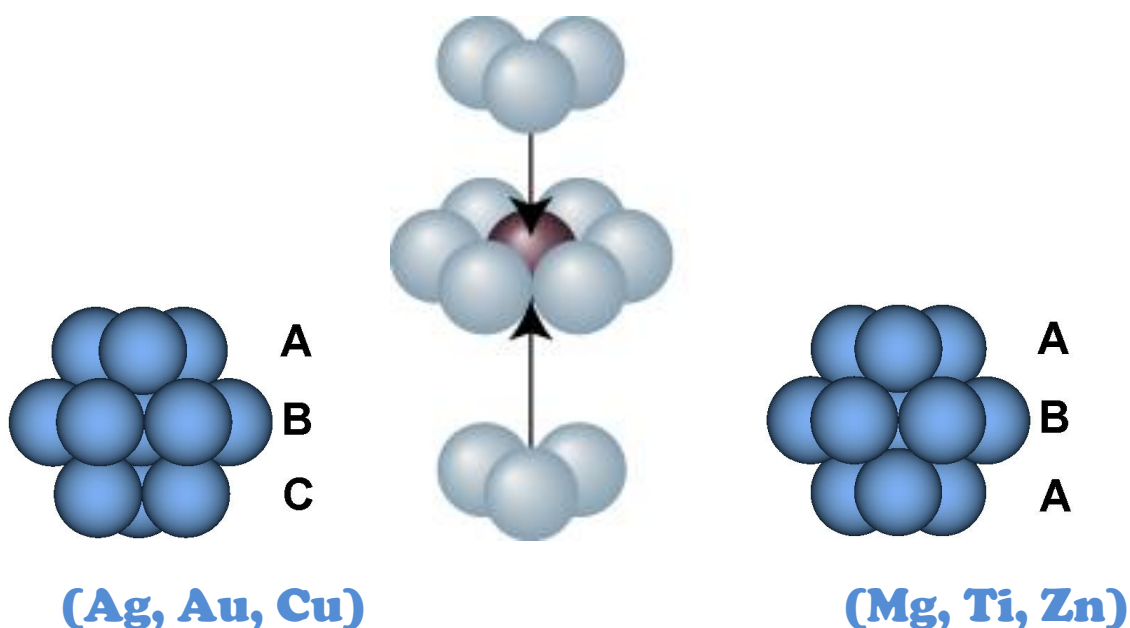


Kovine so skupina elementov, za katere je značilno, da dobro prevajajo elektriko in toploto, imajo značilen kovinski sijaj in večino med njimi lahko poljubno oblikujemo, ker so kovne in tanljive. Zaradi teh lastnosti kovine že tisočletja uporabljamo za orodja, stroje, denar, nakit in v zadnjem stoletju kot prevodnike elek. toka.



V kovinskem kristalu so osnovni delci **atomi kovin s skupnimi, prosto gibljivimi valenčnimi elektroni. Kovine prevajajo električni tok prav zaradi prosto gibljivih elektronov.**

Kovine kristalizirajo na različne načine. Najpogostejše v **kubičnem in heksagonalnem skladu. V teh dveh skladih je zasedenost prostora zelo velika, koordinacijsko število je 12 – vsak atom kovine je obdan z 12 soslednjimi atomi.**



V zlitini zlata z bakrom so bakrovi atomi naključno razporejeni med atomi zlata.

Zlat nakit, ki je obarvan rdečkasto, je zlitina zlata in bakra, rumenkasto obarvan, pa je zlitina zlata in srebra.

VZROKI ZA RAZTAPLJANJE

Gradniki trdnih snovi, ioni ali molekule, so razmeroma trdno medsebojno povezani v kristalne strukture (imajo velike mrežne energije).

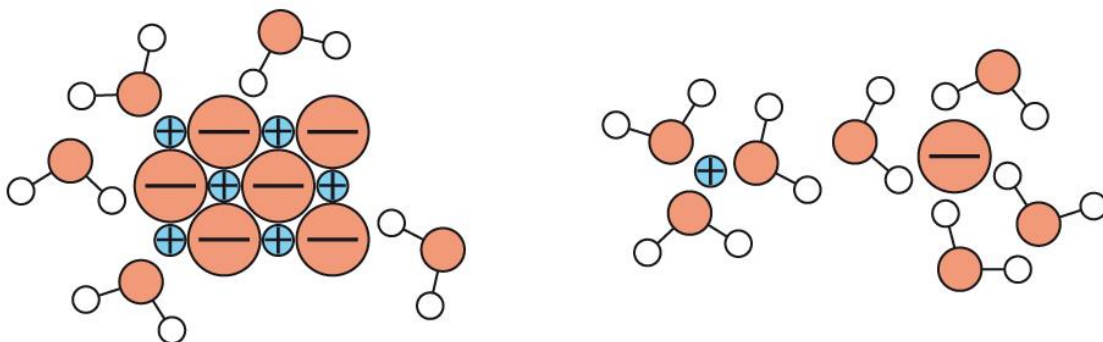
Kako je mogoče, da se kristal v vodi ali drugem primernem topilu spontano raztopi?

Očitno so pri procesu raztapljanja udeležene molekule topila.

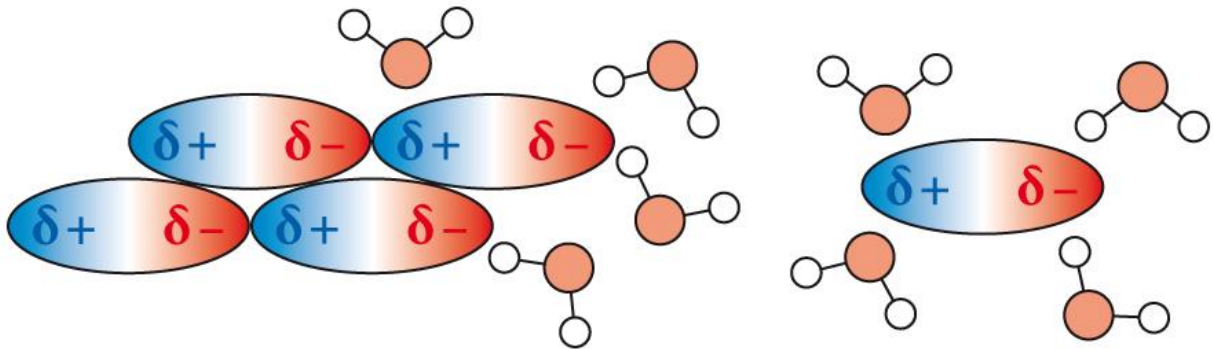
Med molekulami topila in gradniki na površini topljenca se lahko vzpostavijo molekulske vezi. Pri tem se sprošča energija, ki se porabi za prekinitev vezi, s katerimi so gradniki na površini kristala vezani v kristalno strukturo. Tako se iz kristalne strukture loči plast gradnikov in proces se nadaljuje.

Mehanizem raztapljanja je odvisen od vrste gradnikov trdnega topljenca.

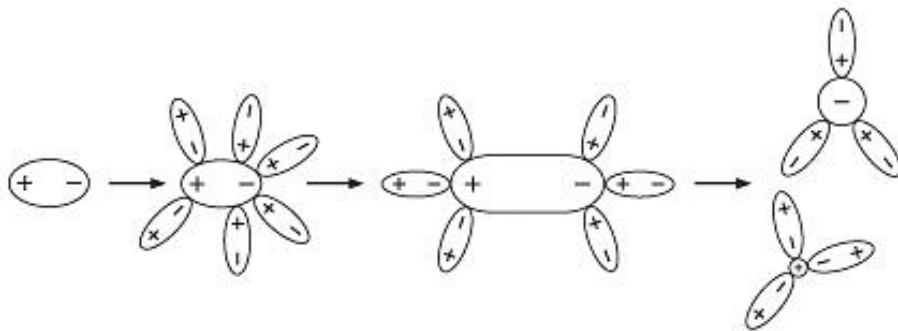
a) raztapljanje ionskega kristala(natrijevega klorida)



b) raztapljanje molekulskega kristala (sladkor)



c) Elektrolitska disociacija – ionizacija; hidratacija je v nekaterih primerih tako močna, da molekule topljenca dobesedno raztrga. Pri tem nastanejo ioni, nastala raztopina je elektrolit.



»PODOBNO SE TOPI V PODOBNEM«

Pomeni, da se v **polarnih topilih** (voda, tekoči amoniak, vodikov fluorid, metanol) raztapljajo predvsem ionski kristali ali molekulski kristali, ki imajo zelo polarne gradnike.

V nepolarnih topilih (ogljikov tetraklorid, benzen, ogljikov disulfid, eter) pa se raztapljajo molekulski kristali iz nepolarnih ali malo polarnih molekul. Enako velja tudi za raztapljanje tekočin in plinov.

KOLOIDNE RAZTOPINE – vsi koloidni delci imajo enak naboj, zato se medsebojno odbijajo, kar preprečuje združevanje v večje delce. Šele če dodamo koloidni raztopini večje količine raztopine, ki vsebuje ione, lahko ti dodatni ioni nevtralizirajo naboj koloidnih delcev, tako pride do obarjanja.

