

2018

Naravoslovje in kemija

Interno gradivo

Interno gradivo je namenjeno slušateljem predmeta naravoslovje in kemija kot del programa izobraževanje odraslih na Avtošoli Ježica.



Vsebina

Kaj je kemija?	4
Kemija in poklici	4
Pomen kemije v življenju	4
Kaj je snov?	5
Kaj je masa?	5
Kaj je prostornina	5
Agregatno stanje snovi	6
Prehodi med agregatnimi stanji	7
Temperatura tališča in vrelišča	7
Gradbeni delci snovi	8
Delitev snovi	9
Čiste snovi	9
Elementi	10
Spojine	10
Zgradba atoma	13
Atom ni najmanjši delec	14
Vrstno in masno število	14
Današnji periodni sistem	15
IONI	16
Nastanek kationov	16
Nastanek anionov	16
Povezovanje delcev	17
Ionska vez – vez med atomi kovin in atomi nekovina	17
Kovalentna vez	17
Molekulski kristali	18
Kovinska vez	19
Fizikalna ali kemijska sprememba?	20
Kemijska sprememba kot kemijska reakcija	20
Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba	20
Hitrost kemijske reakcije	20
Reaktanti in produkti	21
Energija pri kemijskih reakcijah	21
Vrste kemijskih reakcij	22
Kemijska reakcija → električni tok	22

Interno gradivo	Izobraževanje odraslih	KEM/NAR
Voda		23
Zemeljska skorja		24
Kalcijev karbonat		25
Lastnosti kovin in nekovin		26
Reaktivnost alkalijskih kovin		26
Fizikalne lastnosti zemeljskoalkalijskih kovin		27
Reaktivnost zemeljskoalkalijskih kovin		27
Reaktivnost kovin		28
Reaktivnost nekovin		28
Prehodni elementi		28
Zlitine prehodnih elementov		29
Ogljik		29
Dušik		30
Fosfor		30
Kisik		31
Žveplo		31
Halogeni elementi		32
Uporaba halogenov		32
Žlahtni plini		33
Uporaba žlahtnih plinov		33
Kislina in baze v okolju		35
pH vrednost		36
pH lestvica		36
Indikatorji		36
Univerzalni indikator		36
Kislina in baze prevajajo električni tok		37
Kislina		38
Jakost kisline		38
Nastanek kislin		39
Tabela kislin		39
Baze		40
Jakost baz		41
Nastanek baz		41
Tabela soli		41
Nevtralizacija		42
Raztopine in topnost		42
Masni delež topjenca v raztopini in odstotna koncentracija		43

Interno gradivo	Izobraževanje odraslih	KEM/NAR
ORGANSKA KEMIJA		44
Primerjava lastnosti organskih in anorganskih spojin.....		45
POIMENOVANJE OGLJIKOVODIKOV		50
Alkani z nerazvejanimi in razvejanimi verigami		54
Lastnosti alkanov.....		60
Nenasičeni ogljikovodiki.....		64
Alkeni so reaktivne spojine		68
Od kreiranja alkanov do plastike.....		72
OGLJIKOVI HIDRATI (OH).....		75
BELJAKOVINE.....		76
MAŠČOBE		77
ENERGIJSKA VREDNOST HRANE		78
ADITIVI.....		79
VIRI IN LITERATURA:.....		79

Kaj je kemija?

Je veda o snoveh in njihovih lastnostih. Lastnosti so posledica zgradbe snovi.

Od kod ime kemija?

Teorij o izvoru imena je več:

- staroegipčanski izraz *chem* 'temen'
- grški izraz *chemeia* 'temna zemlja' (po deželi Spodnji Egipt s temno prstjo)
- starogrški izraz *chyma* 'ulivanje kovin'
- po Noetovem sinu Hamu

Kemija in poklici

Mnogo poklicev je tesno povezano s kemijo in kemijskim znanjem. Pri reševanju delovnega lista *Poklici, povezani s kemijo* boš ugotovil, da je za večino poklicev kemijsko znanje nujno.

Eden takih poklicev je tudi poklic frizerja.

Kratka predstavitev poklica frizerja:



Priprava barvila za barvanje las.



Nanos barvne mešanice na lasišče.

Frizerji in frizerke se pri svojem poklicu vsakodnevno srečujejo z barvami, ki so jih izdelali kemiki. Pri delu uporabljajo različne kemikalije (vodikov peroksid, amoniak), ki jim omogočajo spreminjanje barve las v različne odtenke. Za pripravo pravilnega razmerja pri pripravi barvne mešanice potrebujejo tudi nekaj kemijskega znanja.

Pomen kemije v življenju

Verjetno se ne zavedate, da se s kemijskimi spremembami srečujete vsak dan. Mnogi izdelki kemijske industrije so pomembni tudi v vašem življenju.

a) Vsak dan si umivate zobe.



b) Če zbolite, vzamete zdravilo.



c) S čistilnimi sredstvi čistimo stanovanje.



č) V plastične posodice hrano lepo pospravimo in ji podaljšamo obstojnost.



d) Z uporabo gnojil izboljšamo pridelek.



e) Uporabljamo sredstva oz. pesticide za zatiranje škodljivcev.



f) Novi materiali nam omogočajo ukvarjanje z raznovrstnimi dejavnostmi.



Kaj je snov?

Snov je vse, kar ima maso in prostornino.

Kaj je masa?

Masa je osnovna fizikalna količina. Vse snovi oz. telesa imajo maso. Izmerimo jo s tehtnico. Označimo jo z majhno pisano črko **m**. Osnovna enota za maso je kilogram (kg).

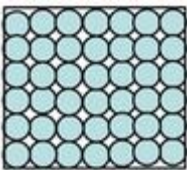
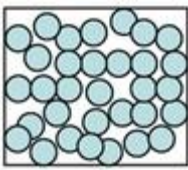
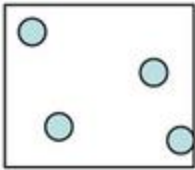
Kaj je prostornina

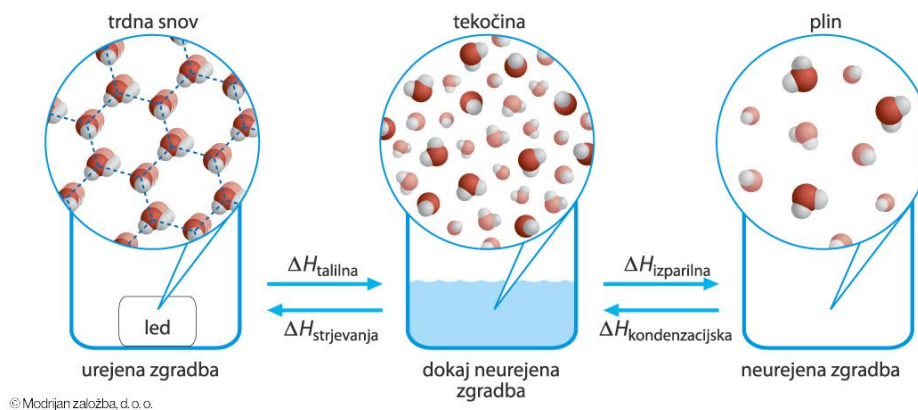
Prostornina ali volumen je izpeljana količina. Enota za prostornino je kubični meter (m^3), pogostokrat se uporablja enota liter (l) in mililiter (mL). Izmerimo jo lahko z merilnim valjem oz. z merjenjem prostornine izpodrinjene vode.



Agregatno stanje snovi

Je stanje, v katerem se nahaja neka snov. Poznamo tri agregatna stanja, ki so odvisna od tlaka in temperature. Agregatna stanja snovi na nivoju delcev lahko opišemo z razporeditvijo delcev in njihovo energijo.

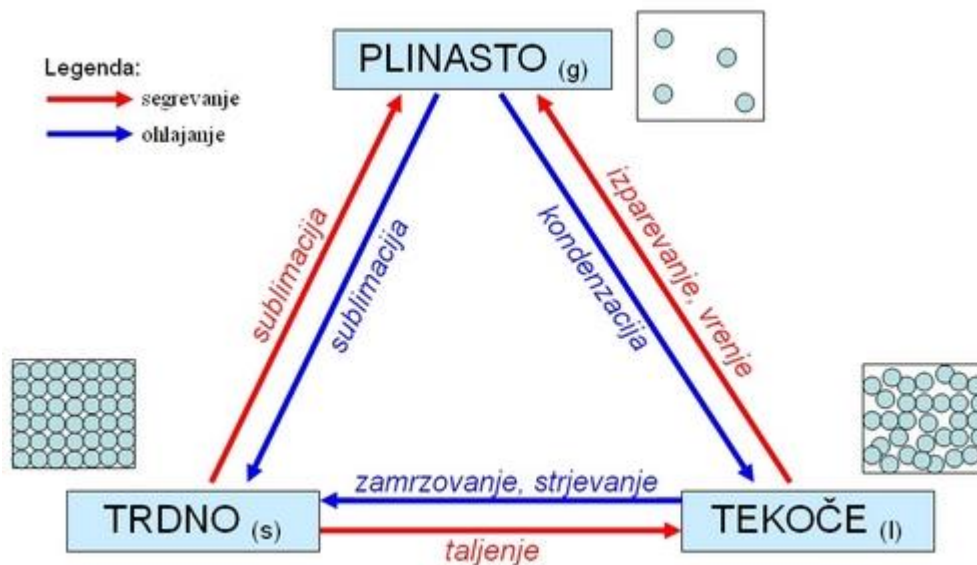
	Trdno	Tekoče	Plinasto
Opis stanja delcev	Delci se močno privlačijo, se prosto ne gibljejo, vrtijo se okrog svoje osi (nihajo).	Delci se po tekočini lahko prosto gibljejo, hitrost gibanja delcev je majhna.	Delci so oddaljeni drug od drugega, po prostoru se lahko prosto gibljejo in imajo veliko hitrost.
Privlačne sile med delci	močne privlačne sile med delci → urejena oblika delcev	šibkejšie privlačne sile → neurejena oblika delcev	zanemarljive privlačne sile (pri normalnem tlaku) → neurejena oblika delcev
Razporeditev delcev			
Mednarodna oznaka	solid (s)	liquid (l)	gas (g)
Prostornina snovi	stalna	stalna	ni stalna
Oblika snovi	stalna	Ni stalna, snov zavzame obliko posode.	Ni stalna, snov zavzame obliko prostora, ki je na voljo.
Voda v različnih agregatnih stanjih	 Led	 Tekoča voda	 Vodna para



Prevladujoče stanje v vesolju je plazmatsko stanje. Gre za stanje, ko plinastim snovem povečujemo energijo.

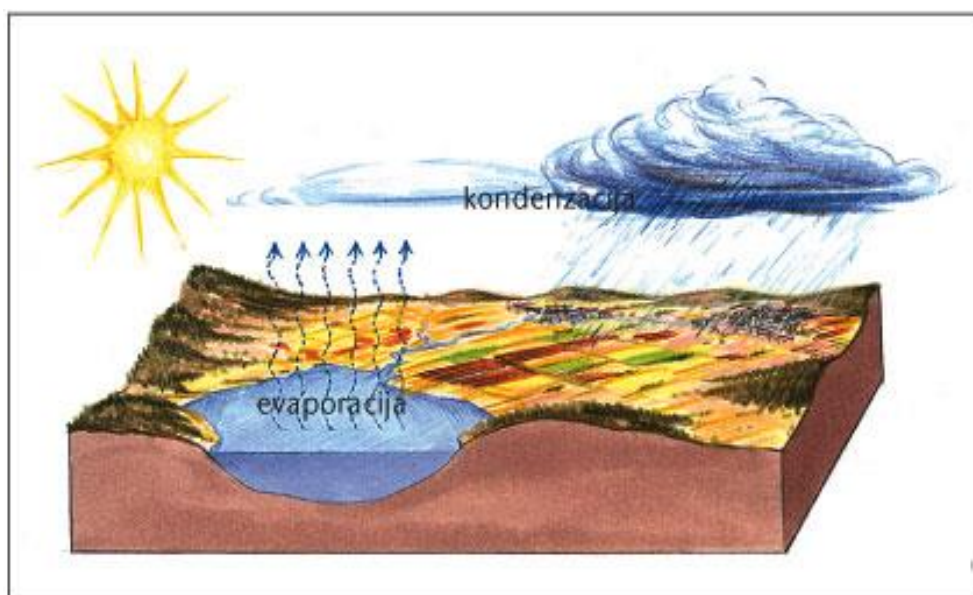
Prehodi med agregatnimi stanji

Oglej si shemo, ki prikazuje razporeditev delcev v različnih agregatnih stanjih in možnimi prehodi med stanji.



Temperatura tališča in vrelišča

Temperatura tališča je temperatura, pri kateri snov prehaja iz trdnega v tekoče agregatno stanje (taljenje) ali iz tekočega v trdno stanje (strjevanje). Med taljenjem in strjevanjem se temperatura zmesi ne spreminja. Prostornina zmesi se pri taljenju v splošnem poveča, razen pri nekaterih snoveh (voda, galij, antimon, surovo železo, bizmut).



Tekočina, ki se nahaja v odprti posodi, na svojem površju stalno izhlapeva – prehaja v plinasto agregatno stanje. Pojav imenujemo **izhlapevanje** in je prikazan s spodnjo animacijo.

Izhlapjevanje, ki ne poteka le na površju, temveč tudi v notranjosti tekočine, imenujemo **izparevanje** ali **vrenje**. Tekočina pri konstantnem tlaku vre pri natančno določeni temperaturi – **vrelišču**.

Enota za temperaturo je **kelvin** (K). Temperaturo 0 (nič) K (Kelvinov) imenujemo tudi **absolutna ničla**.

Za vsakdanjo rabo izražamo temperaturo po Celzijevi skali. Stopinja Celzija je po velikosti enaka kelvinu. Po tej skali je T_t (vode) = 0 °C, T_v (vode) = 100 °C. Absolutna ničla ima temperaturo -273,15 °C.

Pri izračunu stopinj Celzija si lahko pomagamo z enačbo:

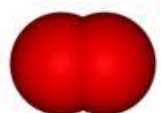
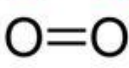
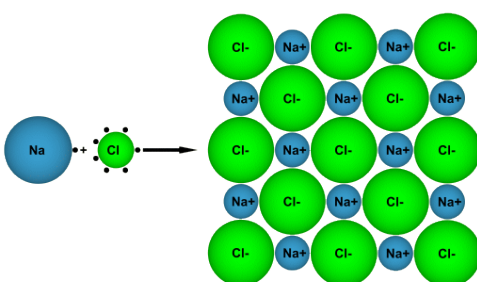
$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273,15$$



Gradbeni delci snovi

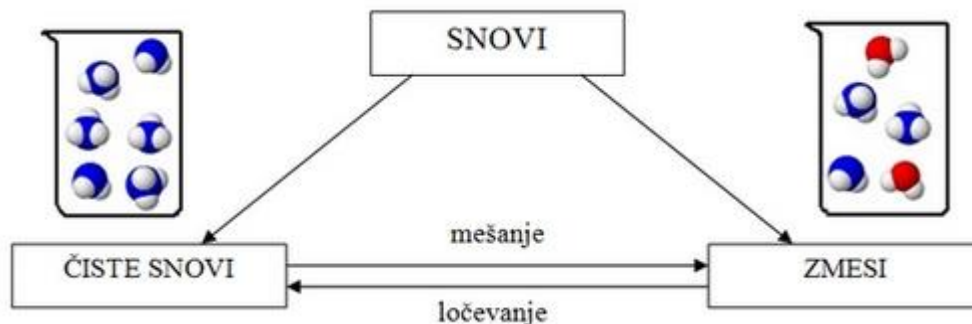
Delci snovi se razlikujejo po velikosti, zgradbi in masi. Nahajajo se v velikostnem razredu 10^{-9} . Danes atome lahko opazujemo s pomočjo vrstičnega tunelskega mikroskopa.

Osnovni gradniki oz. delci snovi so **atomi**, **molekule** ali **ioni**.

Atomi so najmanjši, nevtralni gradbeni delci elementov.	Molekule so delci sestavljeni iz dveh ali več atomov, ki so med seboj povezani s kemijsko vezjo.	Ioniso delci z nabojem.
 Trije atomi elementa ogljika	  Molekula elementa kisika: s kemijsko vezjo se povežeta enaka atoma.  Molekula spojine vode: s kemijsko vezjo se povežejo različni atomi.	

Delitev snovi

Snovi delimo na čiste snovi in zmesi.



Delitev snovi in prehodi med čistimi snovmi in zmesmi

Čiste snovi so snovi, katerih vsi delci imajo enake lastnosti.

Če čiste snovi zmešamo, dobimo zmesi. Zmesi so snovi, katerih delci se med seboj razlikujejo po svojih lastnostih. V naravi prevladujejo zmesi.

Čiste snovi

Čiste snovi delimo na **elemente** in **spojine**.



Železo v prahu



Žveplo v prahu



Zmes železa in
žvepla



Spojina železov
sulfid

V tekst na ustrezna mesta vstavi naslednje besede: spojina, čista, kemijske, žveplo, spojita, manjšo, rumenega, slabo, trdnem, zmes, žarečo, sulfid, magnetne, potone, lastnosti, plava, večjo

Železo je _____ snov, ki se pri normalnih pogojih nahaja v _____ agregatnem stanju. Značilnost železa je, da ima _____ lastnosti, zato pri ločevanju železa iz zmesi lahko uporabimo magnet. Železo ima _____ gostoto od vode. Če železu dodamo vodo, le-to v njej _____

Tudi _____ je čista snov, ki se pri normalnih pogojih nahaja v obliki _____ prahu. V vodi je žveplo _____ topno in na vodi _____. Iz tega lahko sklepamo, da ima žveplo _____ gostoto od vode.

Če zmešamo železo in žveplo, dobimo njuno _____. V zmesi železa in žvepla oba elementa ohranita svoje _____. Če zmesi približamo _____ kovinsko žico, pride do _____ spremembe. Elementa železo in žveplo se _____ v novo snov. Nastane _____ železa in žvepla, ki se imenuje železov _____.

Elementi

Element je čista snov, ki jo s kemijskimi postopki ne moremo razgraditi na bolj enostavno snov. S kemijsko reakcijo spajanja različnih elementov nastanejo spojine.

Spajanje ali sinteza je kemijska reakcija, pri kateri iz dveh ali več snovi (npr. elementov) nastane ena nova snov (npr. spojina) z novimi lastnostmi.

Spojine

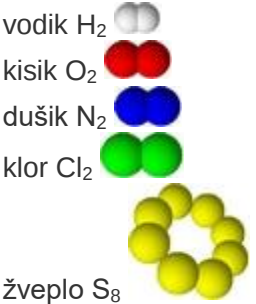
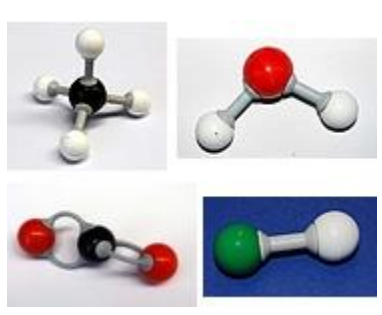
Spojina je čista snov, ki jo s kemijskim postopkom razkroja lahko razgradimo na elemente iz katerih je sestavljena.

Razkroj ali analiza je kemijska reakcija, pri kateri iz ene snovi (npr. spojine) dobimo dve ali več novih snovi (npr. elemente).

Gradniki spojin

Osnovni delci spojin so **molekule spojin** in **ioni** (več o ionih preberi v sklopu Nastanek ionov).

Molekule nastanejo, ko se dva ali več atomov poveže s kemijsko vezjo. Pri elementih si že spoznal molekule elementov. V tabeli so predstavljene razlike med molekulami spojin in molekulami elementov.

	Molekule elementov	Molekule spojin
Gradniki snovi	So osnovni gradniki določenih elementov .	So osnovni gradniki določenih spojin .
Zgradba molekule	Povežejo se enaki atomi določenega elementa.	Povežejo se različni atomi elementov.
Primer snovi, kemijski zapis in generirani model molekule	vodik H_2 kisik O_2 dušik N_2 klor Cl_2 žveplo S_8 	voda H_2O amonijak NH_3 ogljikov dioksid CO_2 vodikov klorid HCl žveplov dioksid SO_2 
Slike krogličnih modelov molekul		

Vrste kemijskih formul

Molekulska formula pove, kateri atomi elementov sestavljajo molekulo in koliko je posameznih atomov tega elementa v molekuli.

Npr.: HCl – molekula **vodikovega klorida** je sestavljena iz enega atoma elementa vodika in enega atoma elementa kisika.



Kroglični model molekule vodikovega klorida



Kalotni model molekule vodikovega klorida

Npr.: CO_2 - molekula **ogljikovega dioksida** je sestavljena iz enega atoma elementa ogljika in dveh atomov elementa kisika.



Kroglični model molekule ogljikovega dioksida



Kalotni model molekule ogljikovega dioksida

Empirična formula pove razmerje števila delcev določenih elementov v kristalu.

Npr.: NaCl - **natrijev klorid** ni sestavljen iz molekul ampak iz ionov. Njegova formula pove, da je v spojini enako število delcev natrija in klora oz. nam pove razmerje med natrijevimi (rumeni delci) in kloridnimi ioni (zeleni delci), ki je 1 : 1.

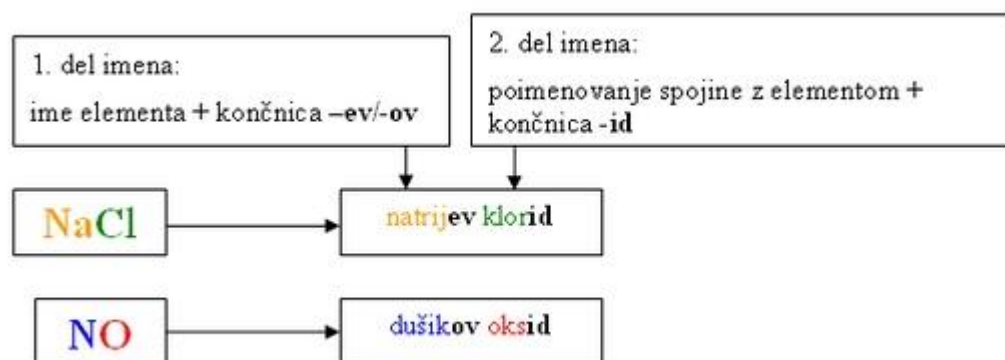


Model kristalne mreže natrijevega klorida

Poimenovanje binarnih spojin

Spojine dveh elementov imenujemo **binarne spojine**. Njihovo poimenovanje je odvisno od elementov, ki se med seboj spojijo.

spojine s kisikom	→ OKSID	npr. Na_2O = dinatrijev oksid
spojine z dušikom	→ NITRID	npr. Na_3N = trinatrijev nitrid
spojine z ogljikom	→ KARBID	npr. CaC_2 = kalcijev dikarbid
spojine z žveplom	→ SULFID	npr. FeS = železov sulfid
spojine s fluorom	→ FLUORID	npr. LiF = litijev fluorid
spojine s klorom	→ KLORID	npr. NaCl = natrijev klorid
spojine z bromom	→ BROMID	npr. MgBr_2 = magnezijev dibromid
spojine z jodom	→ JODID	npr. AlI_3 = aluminijev trijodid



Nekateri elementi se lahko povežejo v spojino z različnim številom svojih delcev (npr. dušikovi oksidi), zato s pomočjo grških števnikov natančno poimenujemo ime te spojine.

Grški števnik:

1 – mono (števila ena oz. števnik mono pri kemijskem poimenovanju ponavadi ne uporabljamo)	
2 – di	7 – hepta
3 – tri	8 – okta
4 – tetra	9 – nona
5 – penta	10 – deka
6 – hekso	

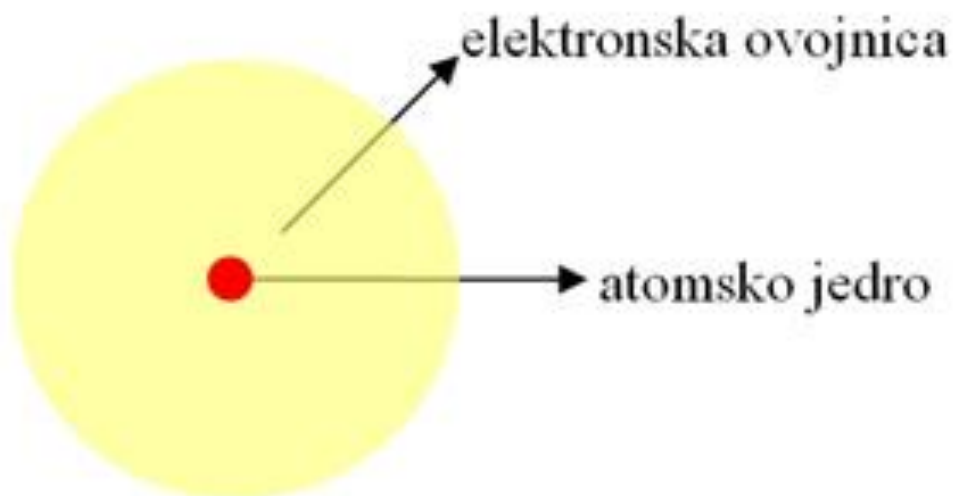
Pravilo poimenovanja: grški števniki postavimo **pred** ime, ki ponazarja določeni element.

N_2O_4	→	didušikov tetraoksid
NO_2	→	dušikov dioksid
N_2O	→	didušikov oksid

Zgradba atoma

Atom bi lahko definirali kot najmanjši gradbeni delec večine elementov. Atomi različnih elementov se razlikujejo po masi in velikosti. Razlike med atomi so posledica njihove zgradbe.

Na začetku 20. stoletja so znanstveniki s poskusi ugotovili, da je v sredini atoma zelo majhno jedro, prostor okoli jedra pa je skoraj prazen. Imenuje se elektronska ovojnica.

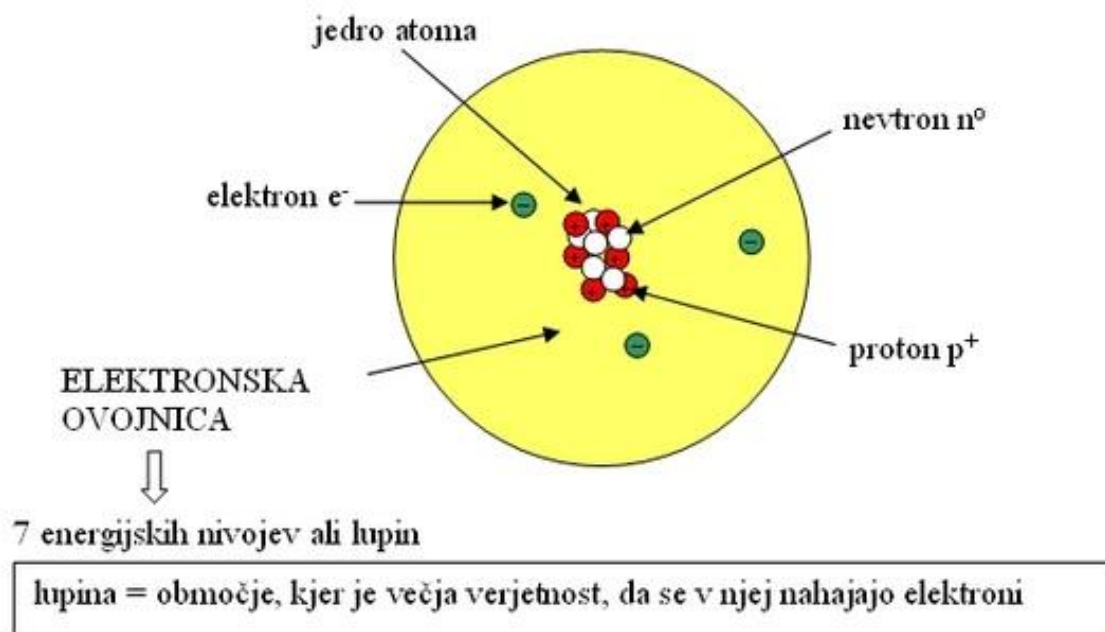


Model zgradba atoma

Dolgo časa so mislili, da je atom nedeljiv delec. V 20. stoletju so ugotovili, da so v atomu še manjši delci.

Atom ni najmanjši delec

V jedru atoma se nahajajo protoni in nevtroni. S skupnim imenom jih poimenujemo nukleoni (lat. *nucleus* "jedro").



Model zgradbe atoma

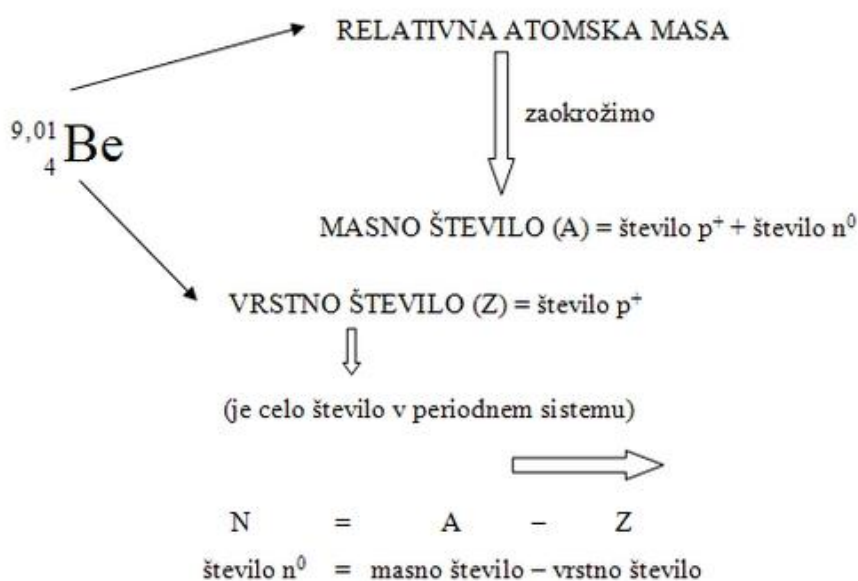
V elektronski ovojnici se nahajajo delci elektroni, ki se zelo hitro gibljejo okrog jedra.

Vrstno in masno število

Vsak atom nekega elementa ima točno določeno število protonov v jedru.

Število delcev v atomu lahko razberemo iz periodnega sistema, saj so atomi razvrščeni v periodni sistem na podlagi njihove zgradbe atoma.

Na sliki je prikazana razlaga obeh števil, ki jih najdemo zapisane ob simbolu elementa v periodnem sistemu.



Vrstno število:

- nam pove število protonov v jedru atoma;
- običajno je v periodnem sistemu zapisano ob simbolu levo spodaj;
- je vedno celo število;
- drugo ime zanj je atomsko število;
- označimo ga s črko Z;
- ker je atom nevtralen pove tudi število elektronov v atomu.

Elementi so v periodnem sistemu razvrščeni po naraščajočem vrstnem številu.

Masno število:

- je skupno število protonov in nevtronov v jedru atoma, saj bistveno prispevajo k masi atoma,
- označimo ga s črko A,
- v periodnem sistemu ni zapisano; dobimo ga tako, da relativno atomsko maso atoma (decimalka običajno zapisana levo zgoraj ob simbolu elementa) zaokrožimo na celo število.

Današnji periodni sistem

- Elementi so razvrščeni po naraščajočem vrstnem številu.
- Vrstno število pove število protonov v jedru atomov, ker je atom nevtralen, nam pove tudi število elektronov.
- Lastnosti elementov se periodično (zaporedno) ponavljajo.
- Zgrajen je na podlagi zgradbe atomov določenih elementov.

Skupine	I II III IV V VI VII VIII							
Perioda								
1	1,01 H vodik 1							4,00 He helij 2
2	6,94 Li litij 3	9,01 Be berilij 4	10,81 B bor 5	12,01 C ogljik 6	14,01 N dušik 7	16,00 O kisik 8	19,00 F fluor 9	20,18 Ne neon 10
3	22,99 Na natrij 11	24,31 Mg magnezij 12	26,98 Al aluminij 13	28,09 Si silicij 14	30,97 P fosfor 15	32,07 S žveplo 16	35,45 Cl klor 17	39,95 Ar argon 18
4	39,10 K kalij 19	40,08 Ca kalcij 20	69,72 Ga galij 31	72,61 Ge germanij 32	74,92 As arzen 33	78,96 Se selen 34	79,90 Br brom 35	83,80 Kr kripton 36
5	85,47 Rb rubidij 37	87,62 Sr stroncij 38	114,82 In indij 49	118,71 Sn kositar 50	121,76 Sb antimon 51	127,60 Te telur 52	126,90 I jod 53	131,29 Xe ksenon 54
6	132,91 Cs cezij 55	137,33 Ba barij 56	204,38 Tl talij 81	207,20 Pb svinec 82	208,98 Bi bizmut 83	(208,98) Po polonij 84	(209,99) At astat 85	(222,02) Rn radon 86
7	(223,02) Fr francij 87	(226,03) Ra radij 88						

39,10
K
kalij
19

Relativna atomska masa

Simbol elementa

Ime elementa

Vrstno število

KOVINE

POLKOVINE

NEKOVINE

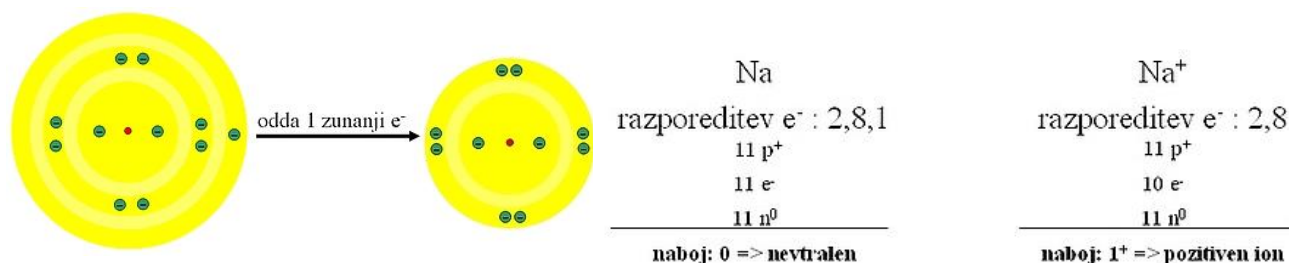
Elementi so v periodnem sistemu razdeljeni na kovine, nekovine in polkovine. Mejo med kovinami in nekovinami označuje odebeljena cik cak črta. Levo od črte so kovine, desno pa nekovine. Elementi (razen Al in Po), ki ležijo ob odebeljeni črti, so polkovine.

IONI

Ioni so nabiti delci, ki nastanejo s sprejemanjem in oddajanjem elektronov.

Nastanek kationov

Poglej si, kako atom natrija doseže stabilno razporeditev.



Atom natrija doseže stabilno razporeditev, če odda 1 zunanji elektron. Njegova razporeditev elektronov je ista, kot razporeditev žlahtnega plina neona. Ali je atom natrija še električno nevtralen?

Iz **nevtralnega atoma** natrija nastane **natrijev ion**, ki ima pozitiven naboj. Naboj iona zapišemo ob simbolu desno zgoraj.

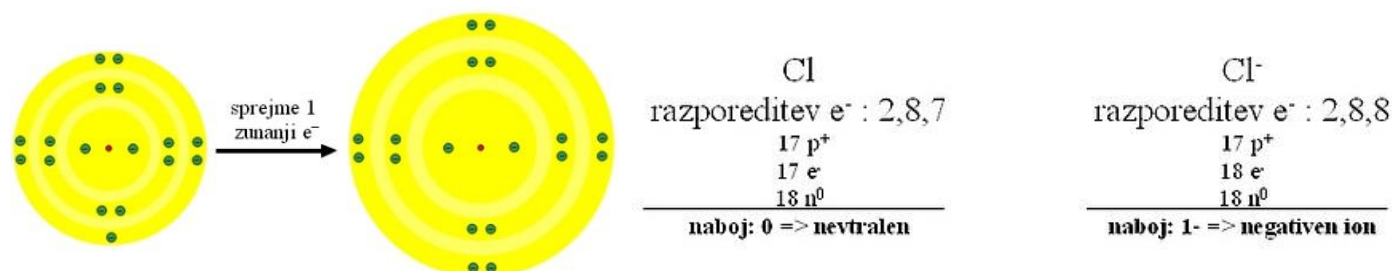
Ione s pozitivnim nabojem imenujemo KATIONI.

S kemijsko enačbo lahko oddajanje elektrona iz atoma natrija ponazorimo: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + 1e^-$

Natrijev atom postane natrijev ion tako, da odda 1 elektron.

Nastanek anionov

Poglej si, kako atom klora doseže stabilno razporeditev.



Atom klora ima sedem zunanjih elektronov. Do polne lupine in stabilnega stanja mu manjka en elektron. Poglej, kakšen postane, ko sprejme elektron.

Iz **atoma klora**, ko sprejme elektron, nastane **kloridni ion**, ki ima negativen naboj.

Ione z negativnim nabojem imenujemo ANIONI.

S kemijsko enačbo lahko sprejemanje elektrona ponazorimo:

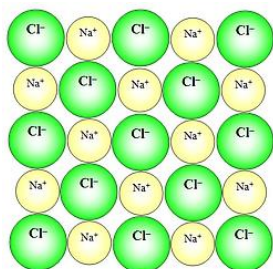


Povezovanje delcev

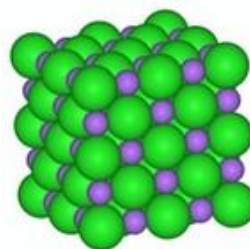
Ionska vez – vez med atomi kovin in atomi nekovina

Ionska vez nastane, ko atomi kovin oddajo svoje zunanje elektrone atomom nekovin. Atomi kovin postanejo takrat pozitivno nabiti ioni (**kationi**), atomi nekovin pa negativno nabiti (**anioni**). Kationi in anioni se med seboj privlačijo, saj imajo nasprotno naboje. Privlačno silo med ioni imenujemo **ionska vez**.

Med ioni natrija in kloridnimi ioni nastane ionska vez. Ioni se med seboj privlačijo v vseh smereh, zato se jih med seboj veliko poveže. Struktura, ki nastane, je ionski kristal. Delci v kristalih so razporejeni na urejen in periodičen način.



Submikroskopski prerez kristala natrijevega klorida



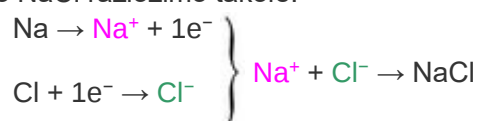
Razporeditev natrijevih in kloridnih ionov v kristalu NaCl

Vir: www.kanescience.com [2. 9. 2008]

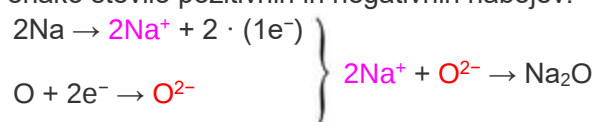
Plasti ionov potekajo v vseh smereh. Okrog enega natrijevega iona je 6 kloridnih ionov in obratno. Spojina natrijevega klorida je električno nevtralna, to pomeni, da je število kationov enako številu anionov. Razmerje med anioni in kationi nam prikazuje empirična formula.

NaCl → empirična formula natrijevega klorida

S kemijskim zapisom lahko formulo NaCl razložimo takole:



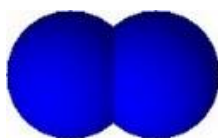
Na_2O → empirična formula dinatrijevega oksida, iz katere je razvidno, da je v kristalu 2-krat več natrijevih kot oksidnih ionov. Zakaj? Natrijevi ioni imajo en pozitiven naboj, oksidni pa dva negativna. Da nastane nevtralna spojina, je potrebno enako število pozitivnih in negativnih nabojev.



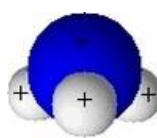
Kovalentna vez

Kovalentna vez je vez med atomi nekovin. Atomi nekovin niti ne oddajajo niti ne sprejemajo zunanjih elektronov, pač pa si delijo **skupne elektronske pare**. Nastanejo **molekule** elementov in spojin.

Razlikujemo med molekulami, ki imajo naboj enakomerno porazdeljen (**nepolarne molekule**) in takimi molekulami, ki imajo dva pola in naboj ni enakomerno porazdeljen (**polarne molekule**). Posledica zgradbe molekul so tudi lastnosti snovi, ki jih take molekule sestavljajo.



Nepolarna molekula dušika



Polarna molekula amoniaka

Ionska ali kovalentna vez?

Primerjaj lastnosti kuhinjske soli in sladkorja.



sol



sladkor

Snov	Topnost v vodi	Električna prevodnost trdne snovi	Električna prevodnost raztopine	Temperatura tališča
kuhinjska sol NaCl	dobra	ne	da	visoka
sladkor (saharoza) $C_{12}H_{22}O_{11}$	dobra	ne	ne	nizka

Iz rezultatov v tabeli je razvidno da je vez med atomi v sladkorju drugačna kot pri soli. V sladkorju so atomi povezani s kovalentno vezjo, v soli pa z ionsko.

(<http://eucbeniki.sio.si/kemija8/942/index1.html>)

Molekulski kristali

Osnovni gradniki molekulskih kristalov so **molekule**. So najobsežnejša oblika kristalov, vanjo sodi večina organskih snovi in mnoge od anorganskih. Posledica šibkih vezi med molekulami so njihove nizke temperature tališč in vrelišč in pri mnogih je opazna velika drobljivost.

Primeri molekulskih kristalov:

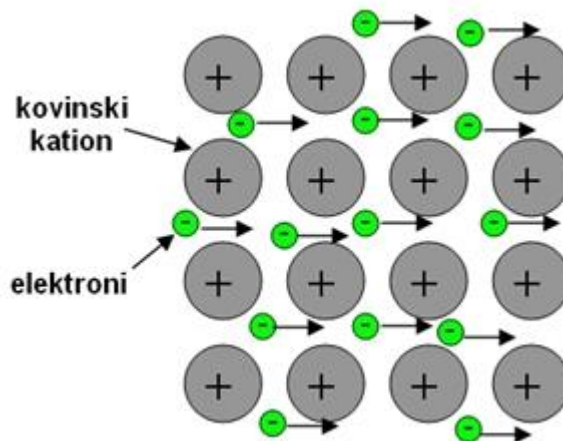
jod $I_{2(s)}$ sladkor $C_{12}H_{22}O_{11(s)}$ suhi led $CO_{2(s)}$
Vir: www.vutra.org [2. 9. 2008]žveplo $S_{8(s)}$

Kovinska vez

S kovinsko vezjo se povežejo kovinski atomi. Atomi kovin razmeroma zlahka oddajajo zunanje elektrone. Vez je privlačna sila med pozitivno nabitimi jedri in prosto gibljivimi elektroni, ki omogočajo povezavo kationov. Za prosto gibljive elektrone je značilno, da si jih delijo vsi kationi, ki se ne gibljejo.

Kovinski kristali

Osnovni gradniki kovinskih kristalov so kovinski atomi, ki razmeroma zlahka oddajajo zunanje elektrone in postanejo ioni. Kovinsko kristalno mrežo torej sestavljajo pozitivni ioni kovine z valenčnimi elektroni, ki si jih delijo vsi kationi, ki se ne gibljejo. V kovinah so delci trdno povezani med seboj.



Model kovinske kristalne strukture.

Lastnosti:

- prevajajo toploto in električni tok → vzrok: prosto gibljivi elektroni;
- imajo različno temperaturo tališča in vrelišča (praviloma visoko, razen alkalijskih kovin) → vzrok: vezi v kristalih so različno močne;
- gostota je praviloma velika → vzrok: najgostejši sklad delcev v kristalu;
- lahko jih vlečemo in kujemo → vzrok: plasti enako velikih okroglih ionov drsijo druga ob drugi.

Primerjava naraščajočih temperatur tališč in vrelišč različnih kovin:

Kovina	$T_{\text{tališča}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{vrelišča}} (^{\circ}\text{C})$
živo srebro	-38,9	359,9
natrij	97,8	883
svinec	327	1749
aluminij	660	2519
železo	1535	2861
zlato	1063	2856
volfram	3410	5555

Poglej v [periodnem sistemu](#), kje ležijo te kovine.

Fizikalna ali kemijska sprememba?

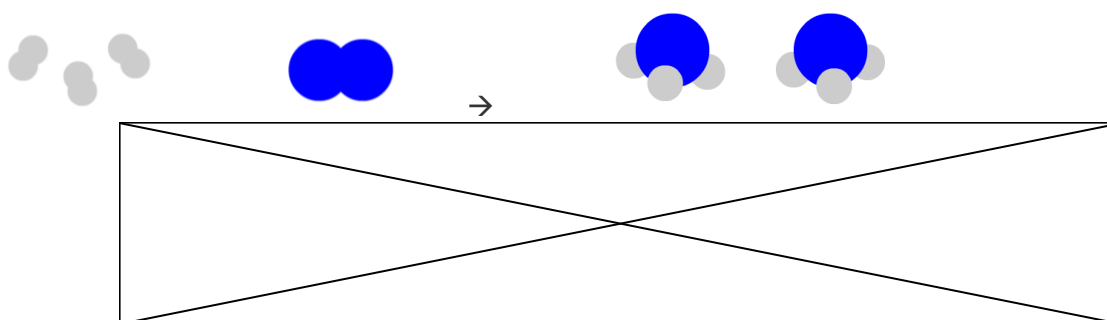
Med fizikalno spremembo se snov kemijsko ne spremeni oz. ne pride do nastanka nove snovi.

Če pri spremembi snovi nastane nova snov z novimi lastnosti, rečemo, da je potekla kemijska sprememba. Kemijsko spremembo prepoznamo po tem, da je:

- praviloma težko obrnljiva,
- energija se lahko sprošča ali porablja,
- nastane nova snov z novimi lastnostmi.

Kemijska sprememba kot kemijska reakcija

Za kemijsko spremembo je značilno, da se gradniki snovi med spremembo prerazporedijo v drugo snov. Vezi med atomi v molekulah ali med ioni v ionskih kristalih se prekinejo. Med delci nastanejo nove vezi in s tem **nova snov z drugačnimi lastnostmi**. Poteku kemijske spremembe snovi pravimo **kemijska reakcija**. Med kemijsko reakcijo je značilno, da se delci snovi prerazporedijo. Primer prerazporeditve delcev prikazuje animacija.



Nastanek nove snovi spoznamo po:

- spremembi barve in videza snovi,
- povečanju mase (primer: snov reagira s plini iz zraka),
- nastajanju saj, plina ...

Kemijske reakcije – korozija kovin, gnitje, ognjemet, gorenje ... – so del našega vsakdanjega življenja.

Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba

Kemijska reakcija je **snovna in energijska sprememba**. Za kemijske reakcije je značilno, da ne moremo iz novonastalih snovi na preprost način dobiti nazaj prvotne snovi.

Sprememba energije se pri kemijskih reakcijah lahko opazi kot:

- **zvok**: pok, eksplozija, prasketanje ...
- **svetloba**: plamen, iskrenje ...
- **toplota**: segrevanje, ohlajanje.

Hitrost kemijske reakcije

Na hitrost kemijske reakcije vpliva:

- količina katalizatorja,
- velikost delcev,
- koncentracija,
- temperatura.

Reaktanti in produkti

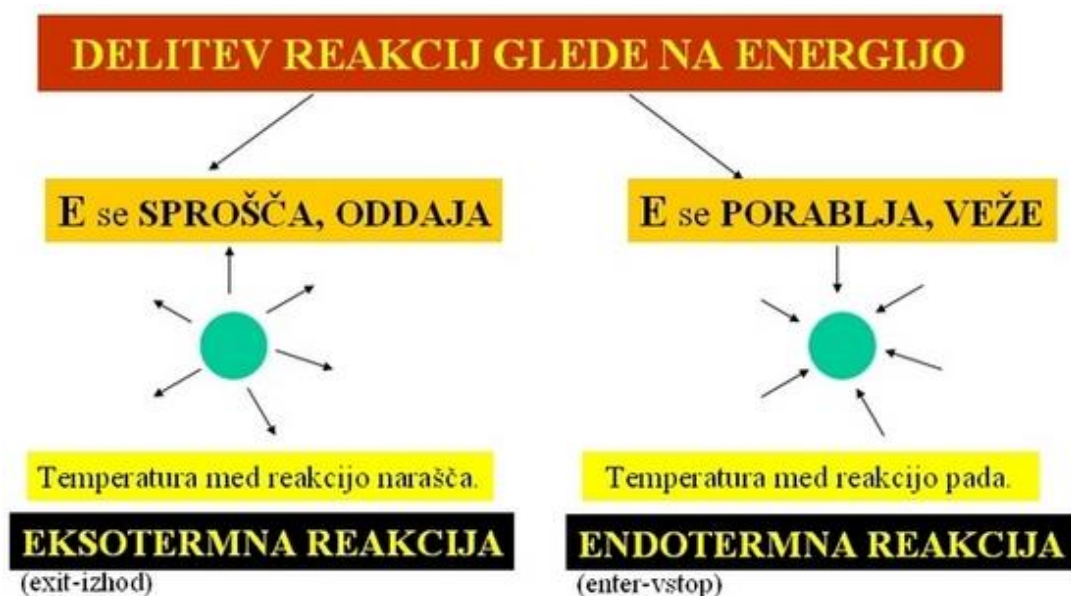


- Kemijske reakcije zapišemo s kemijsko enačbo. Na levi strani enačbe so zapisane snovi, ki reagirajo med seboj (**reaktanti**), na desni strani pa snovi, ki med reakcijo nastanejo (**produkti**).

Energija pri kemijskih reakcijah

Za kemijske reakcije je značilna tudi sprememba energije. Med vsako kemijsko reakcijo se spremeni energija snovi oz. njenih delcev.

Shema prikazuje delitev kemijskih reakcij glede na energijo.

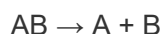


Vrste kemijskih reakcij

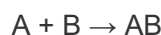
Poznamo več vrst kemijskih reakcij:

- spajanje ali sinteza
- razkroj ali analiza
- obarjanje
- oksidacija in redukcija
- ...

Razkroj ali analiza je kemijska reakcija, pri kateri iz ene snovi nastaneta dve ali več novih snovi.



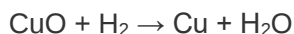
Spajanje ali sinteza je kemijska reakcija, pri kateri iz dveh ali več snovi nastane ena nova snov.



Obarjanje je primer kemijske reakcije, pri kateri se iz dveh raztopin izloči (obori) trdna težko topna snov.

Oksidacija je kemijska reakcija, pri kateri se določena snov spoji s kisikom, se oksidira.

Redukcija je kemijska reakcija, pri kateri snov odda kisik, se reducira.

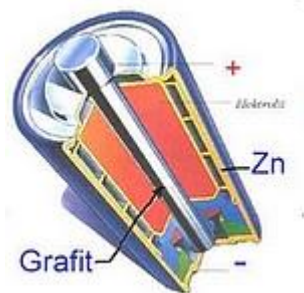


Kemijska reakcija → električni tok



Baterija ali galvanski člen

Baterija je najpreprostejši vir elekričnega toka, ki nam daje nizke napetosti. V njih je uskladiščena kemijska energija, ki se ob uporabi (priključitvi) pretvarja v električno energijo. Kemijska energija nastaja na galvanskem členu. Galvanski člen sestavljata dve kovinski elektrodi, ki sta potopljene v elektrolit. Na elektrodah potekajo reakcije oksidacije (oddajanja e^-) in redukcije (sprejemanja e^-).



Na sliki je prerez baterijskega člena, ki se uporablja najpogosteje. Imenuje se suhi ali *Leclanchejev* člen. V središču ima okroglo grafitno palico, ki je obdana z elektrolitom (zmes amonijevega klorida, manganovega dioksida in grafita), vse to pa je postavljeno v kovinsko posodico iz cinka, ki obdaja člen. Ko se snovi v baterijskem členu izrabijo in elektrolit izteče, je neuporaben in ga primerno zavržemo.

Vir:

ro.zrsss.si/%7Epuncer/elektrika/baterija.html
[2. 9. 2008]

Poznamo več vrst baterij:

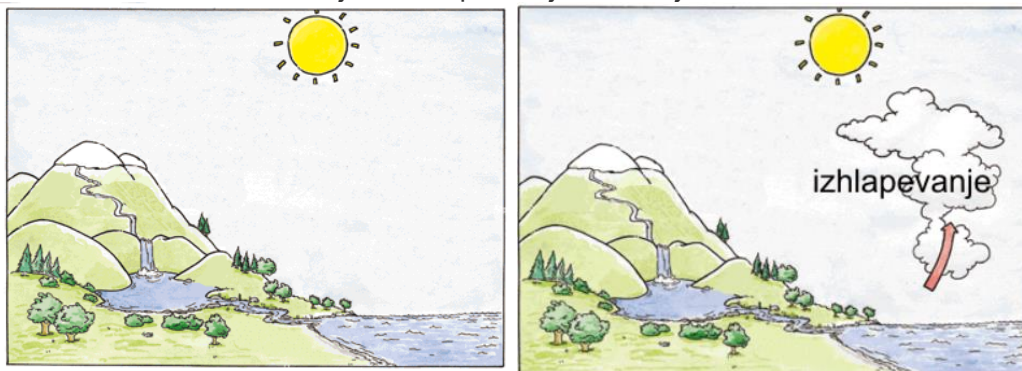
- navadne,
- alkalne (zaščitene proti izlitju),
- akumulatorske (lahko se ponovno polnijo).

Voda

Voda pokriva tri četrtine zemeljske površine. Iz nje pridobivamo različne elemente in spojine. Voda v naravi neprestano kroži, saj iz rek, jezer, morij in oceanov izhlapeva v ozračje in se vrača v obliki padavin. Preglednica prikazuje, kateri so najpogostejši elementi, ki jih najdemo v morski vodi.

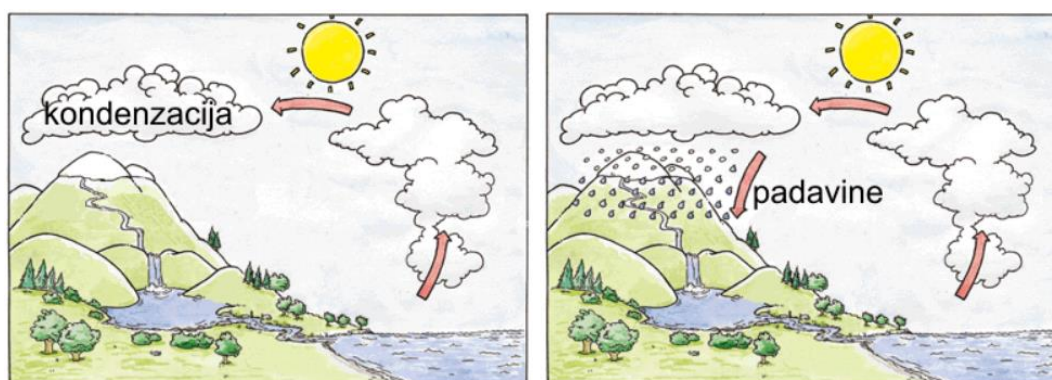
Element	Masni delež v %	
Kisik	85,8	
vodik	10,7	
Klor	1,9	
natrij	1,1	
magnezij	0,13	
kalcij	0,04	
Kalij	0,04	
drugi elementi	0,12	

Voda v naravi kroži. Kroženje vode ti prikazuje animacija.



Prikaz kroženja vode

Vir: vedez.dzs.si



Zemeljska skorja

Kamnine, ki sestavljajo zemeljsko skorjo, so vir nekaterih elementov. Kamnina, ki je bogata z določenim mineralom, se imenuje ruda. Minerale poimenujemo:

- oksidi → spojina kovine s kisikom
- sulfidi → spojina kovine z žveplom
- karbonati → spojina kovine z ogljikom in kisikom
- sulfati → spojina kovine z žveplom in kisikom

Tabela prikazuje nekatere kovine, njihove rude in minerale.

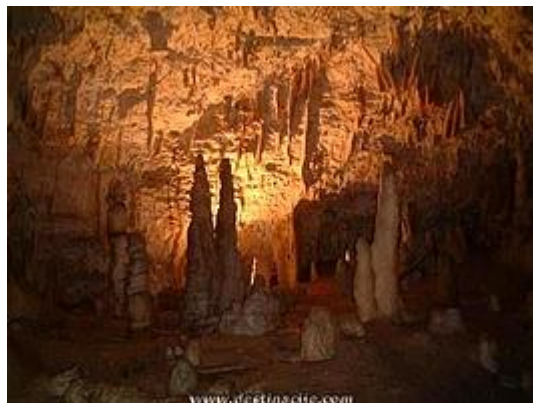
Kovina	Ime rude ali minerala	Najpomembnejša spojina v rudi ali mineralu	Slika rude oziroma minerala
aluminij	boksit	aluminijev oksid	 Vir: www.natur.cuni.cz [2. 9. 2008]
železo	hematit	železov oksid	 Vir: commons.wikimedia.org [2. 9. 2008]
živo srebro	cinabarit	živosrebrov oksid	 Vir: sl.wikipedia.org [2. 9. 2008]
Svinec	galenit	svinčev sulfid	 Vir: sl.wikipedia.org [2. 9. 2008]
Natrij	halit (kamena sol)	natrijev klorid	 Vir: www.gupf.tu-freiberg.de [2. 9. 2008]
Cink	sfalerit	cinkov sulfid	 Vir: www.pp-medvednica.hr [2. 9. 2008]

Kalcijev karbonat

Kalcijev karbonat je kemična spojina s formulo CaCO_3 .

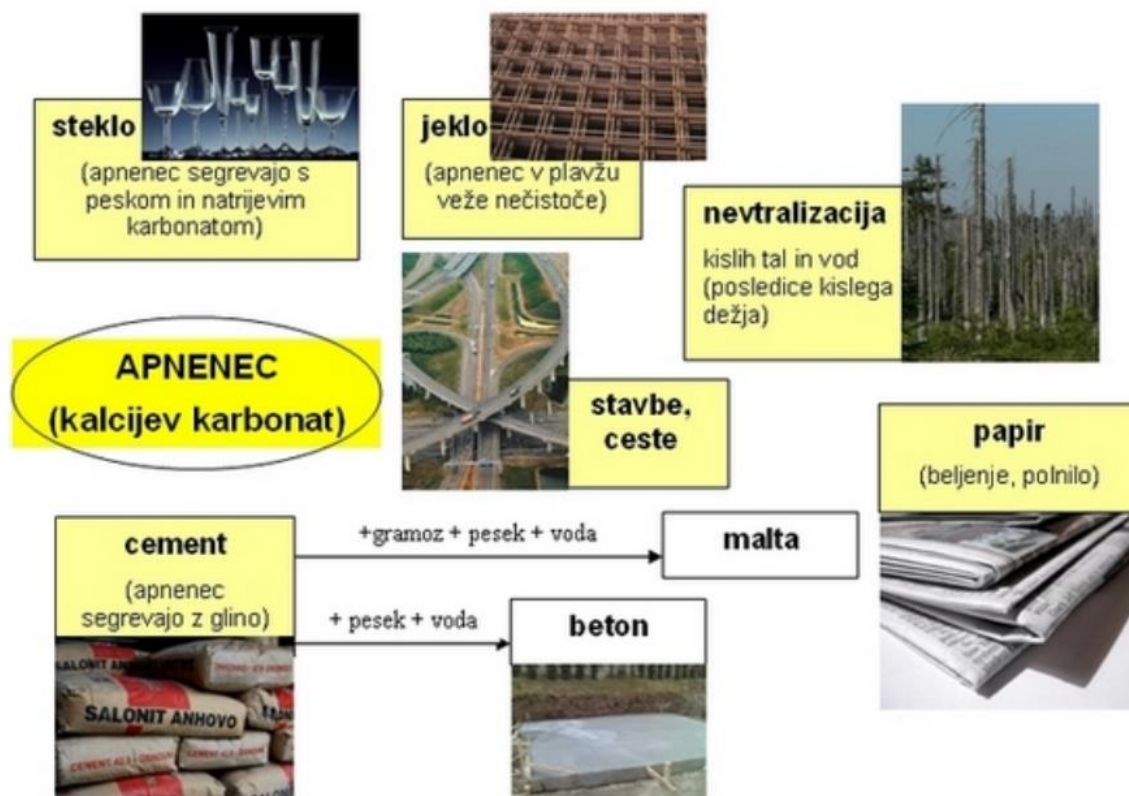
Na zemlji je zelo pogosta snov in ga v obliki apnenca najdemo na vseh koncih sveta. Je sedimentna kamnina in je nastal z usedanjem in nalaganjem lupin morskih školjk in polžev. Apnenec lahko nastane tudi z izločanjem iz vode (npr. nastajanje kapnikov v kraških jamah).

Kapniki v Postojnski jami

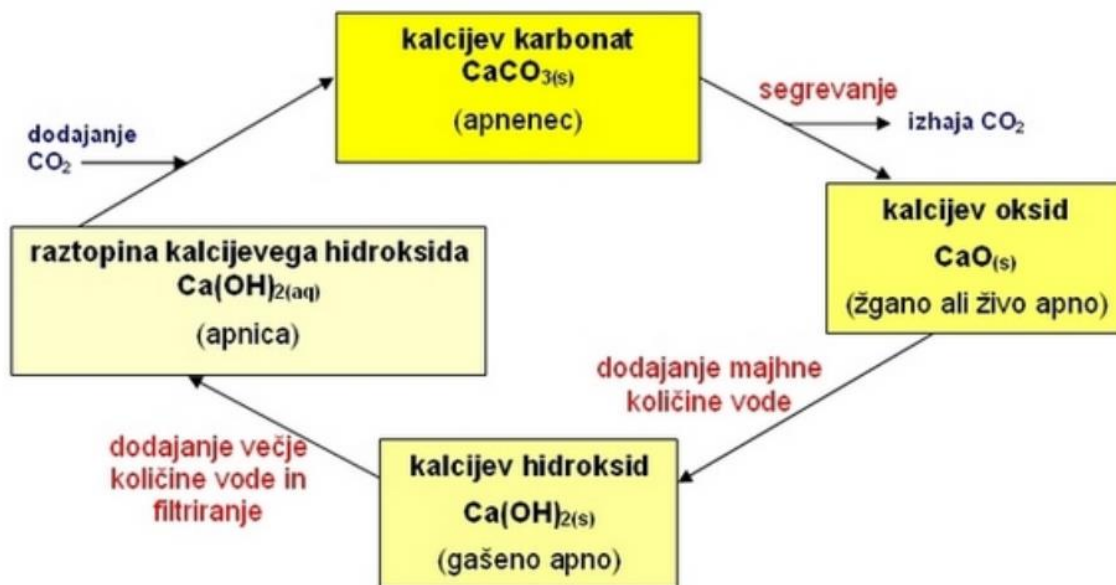


Kot samostojno kamnino oz. mineral ga najdemo v naslednjih oblikah: **aragonit**, **kalcit**, **kreda**, **apnenec**, **marmor**, **travertin**, **vaterit**. V kombinaciji z drugimi kamninami pa kot **dolomit**.

Uporaba apnenca



Reakcije apnenca



Lastnosti kovin in nekovin

Preglednica prikazuje primerjavo fizikalnih lastnosti kovin in nekovin.

Lastnost	Kovine	Nekovine
agregatno stanje pri sobni temperaturi	trdno, razen živega srebra	trdno, tekoče, plinasto
Tališče	običajno visoko	običajno nizko
Vrelišče	običajno visoko	običajno nizko
Videz	značilen kovinski sijaj	zelo različen
električna prevodnost	dobri prevodniki	slabi prevodniki
toplotna prevodnost	dobri prevodniki	slabi prevodniki
Gostota	običajno visoka	običajno nizko
tvorba ionov	tvorijo ione s pozitivnim nabojem – katione	tvorijo ione z negativnim nabojem – anione

Reaktivnost alkalijskih kovin

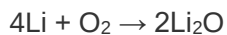
So zelo reaktivne:

- hranimo jih v petroleju,
- na zraku se prevlečejo z oksidno plastjo,
- v naravi jih najdemo vezane le v spojinah.

Reaktivnost kovin **narašča po skupini navzdol**.

Pravila:

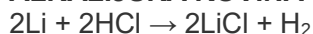
ALKALIJSKA KOVINA + KISIK → KOVINSKI OKSID



ALKALIJSKA KOVINA + VODA → KOVINSKI HIDROKSID + VODIK



ALKALIJSKA KOVINA + KISLINA → SOL KISLINE + VODIK



Fizikalne lastnosti zemeljskoalkalijskih kovin

Zemeljskoalkalijske kovine:

- imajo višja tališča in vrelišča od alkalijskih,
- imajo višjo gostoto od alkalijskih,
- dobro prevajajo električni tok,
- so dobri prevodniki toplote,
- so mehke, lahko jih režemo z nožem.

V tabeli so zbrana tališča in gostota alkalijskih kovin. Odgovori na vprašanja.

Zemeljskoalkalijska kovina	Temperatura tališča (°C)	Gostota (g/mL)
berilij	1287	1,85
magnezij	651	1,74
kalcij	842	1,55
stroncij	777	2,54
barij	727	3,5

Kaj se dogaja s temperaturo tališča zemeljskoalkalijskih kovin po skupini navzdol?

Kaj se dogaja z gostoto zemeljskoalkalijskih kovin po skupini navzdol?

Reaktivnost zemeljskoalkalijskih kovin

Zemeljskoalkalijske kovine so na lestvici reaktivnosti takoj za alkalijskimi kovinami.

Reaktivnost zemeljskoalkalijskih kovin narašča po skupini navzdol. V naravi jih najdemo vezane v spojinah.

Najpogosteje najdene spojine zemeljskoalkalijskih kovin v naravi:

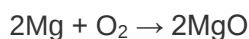
- **karbonati**: kalcijev karbonat CaCO_3 , magnezijev karbonat MgCO_3 ,
- **sulfati**,
- **silikati**,
- **fosfati**.

Reaktivnost zemeljskoalkalijskih kovin z vodo:

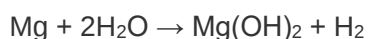
- **berilij**: z vodo ne reagira,
- **magnezij**: reagira le z vročo vodo,
- **kalcij**: reagira s toplo vodo,
- **stroncij**: dobro reagira s hladno vodo,
- **barij**: dobro reagira s hladno vodo.

Pravila:

ZEMELJSKOALKALIJSKA KOVINA + KISIK → KOVINSKI OKSID



ZEMELJSKOALKALIJSKA KOVINA + VODA → KOVINSKI HIDROKSID + VODIK



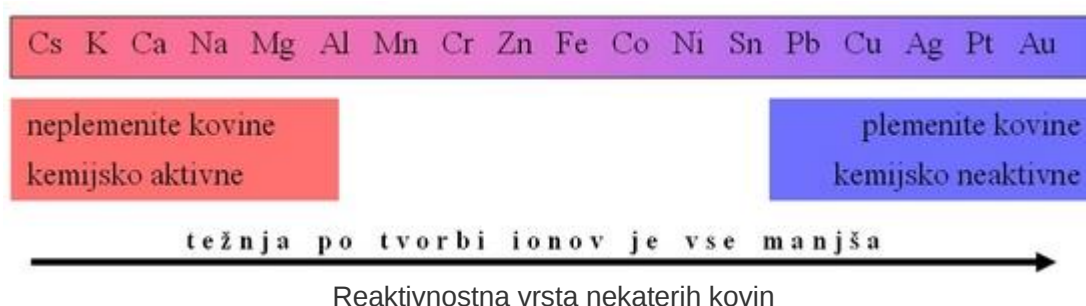
ZEMELJSKOALKALIJSKA KOVINA + KISLINA → SOL KISLINE + VODIK



Reaktivnost kovin

Reaktivnost kovin po skupini v periodnem sistemu narašča.

1. alkalijske kovine → najbolj reaktivne
2. zemeljskoalkalijske kovine
3. prehodne kovine
4. žlahtne/plemenite kovine (nekatero prehodne kovine) → najmanj reaktivne



Reaktivnost nekovin

Najbolj reaktivne oz. nestabilne nekovine so **halogeni elementi** oz. **VII. skupina**, ki jim manjka le en zunanji elektron do stabilnega stanja. Reaktivnost po skupini pada.

Najbolj stabilni oz. nereaktivni so **elementi VIII. skupine oz. žlahtni plini**, ki imajo polno zasedene lupine in so stabilni.

Prehodni elementi

Ležijo v osrednjem delu periodnega sistema.

So kovine, z značilnimi kovinskimi lastnostmi, zato jih imenujemo tudi **prehodne kovine**.

Lastnosti prehodnih kovin:

Lastnosti	Železo	Kobalt	Baker
tališče (°C)	1538	1495	1085

vrelišče (°C)	2861	2927	2562
gostota (g/cm ³)	10,50	8,92	8,96
barva spojin	rjava ali zelena	modra ali rožnata	modra ali zelena

Uporaba:

- kot katalizatorji (pospeševalci kemijskih reakcij),
- za izdelavo materialov, ki jih dobimo s pripravo zlitin.

Zlitine prehodnih elementov

Zlitina je zmes dveh ali več kovin. Namen izdelovanja zlitin je izboljšati fizikalne lastnosti kovin.

Primeri zlitin:

Vrsta zlitine	Uporabljeni elementi	Uporaba
CIN	Cu, Sb, Sn	za spajkanje
MEDENINA	Cu, Zn	nakit, posoda, skulpture, dele pohištva
BRON	Cu, Sn	ulivanje kipov, ohišja ležajev, sita, strojni deli
JEKLO	Fe, C, druge kovine	orodja, konstrukcijsko gradivo
DURALUMINIJ	Al, Cu, Mg, Mn	letalska industrija, cevi
ALPAKA	Cu, Ni, Zn	jedilni pribor, orožja, stroji

Ogljik

Poznamo več alotropskih modifikacij: diamant, grafit, fuleren, drobno kristalinične oblike grafita pa so saje, aktivno oglje ...

- **Diamant:**
 - najtrša naravna snov,
 - uporaba: za drage kamne, konice vrtalnih svedrov, rezalne plošče za steklo, vrtalne krone ...
- **Grafit:**
 - zelo mehak, lomljiv,
 - uporaba: za mine svinčnikov, elektrode ...
- **Saje:**
 - so drobni kristalčki grafita,
 - nastanejo pri nepopolnem zgorevanju ogljikovih spojin,
 - uporaba: polnilo za gume, za suhe člene, tiskarsko črnilo, kreme za čevlje ...
- **Aktivno oglje:**
 - pridobimo ga iz lesa, kosti, sladkorja, krvi, orehovih lupin,
 - ima veliko površino → absorbira (veže) mnoge pline in raztopljene snovi,
 - uporaba: za čiščenje (filtri) ...

Ogljikove spojine:

- **ogljikov monoksid CO:**
 - nastaja pri nepopolnem gorenju organskih spojin;
 - pridobivajo ga lahko z redukcijo ogljikovega dioksida z žarečim koksom;

- je brezbarven, v vodi slabo topen plin, brez vonja, gori z modrim plamenom, je zelo strupen.
- **ogljikov dioksid CO₂:**
 - nahaja se v zraku (0.03 vol. %), v naravnih vodah, mineralnih vodah, v vulkanskih plinih in v plinih, ki nastanejo pri gorenju;
 - pridobivajo ga pa s popolnim zgorevanjem koksa;
 - nastaja pri žganju apna, alkoholnem vrenju ...;
 - z vodo tvori ogljikovo kislino;
 - z bazami nastanejo karbonati in hidrogen karbonati;
 - uporablja za pridobivanje za gašenje požarov, pri varjenju s CO₂, za pijače, za suhi led pri shranjevanju živil.
- **kalcijev karbid CaC₂** (Karbidi so spojine ogljika s kovinskimi elementi.):
 - burno reagira z vodo, nastaja plin etin ali acetilen (C₂H₂), ki se s kisikom uporablja za varjenje.
$$\text{CaC}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{Ca(OH)}_{2(aq)}$$

Dušik

V zemeljski skorji je zelo malo dušika, saj je po razširjenosti šele 30. element. Glavna minerala sta kalijev soliter KNO₃ in čilski soliter NaNO₃. V ozračju je kar 78 % dušika. Mineral kalijevega nitrata

Uporaba:

- za proizvodnjo amoniaka NH₃, ki je surovina za pridobivanje umetnih gnojil, plastičnih mas (poliuretanov), umetnih vlaken (najlona), barvil, zdravil, hidrazina (goriva za rakete) in razstreliv (TNT in dinamit).

Nekatere dušikove spojine so hudi onesnaževalci okolja. Če dež spira umetna gnojila v reke in jezera, nitrati, ki jih gnojila vsebujejo, pospešujejo rast alg. Ob njihovem razkroju pride do pomanjkanja kisika, kar povzroči pogin rib. Pojav imenujemo eutrofikacija.

Dušik tvori več oksidov. Dušikov monoksid NO in dušikov dioksid NO₂ sta v izpušnih plinih. Z vodo tvorita kisle spojine, ki močno onesnažujejo okolje in povzročajo nastanek kislega dežja.

Fosfor

Pojavlja se v različnih oblikah kot beli fosfor, rdeči fosfor, vijolični fosfor, črni fosfor. Je izjemno reaktiven, ob spajanju s kisikom oddaja bled lesk.

V naravi se nahaja v obliki mineralov apatit, fosfin, vivanit in drugih. Za življenje organizmov je nujno potreben element. Je eden izmed treh nujno potrebnih elementov za rast rastlin (poleg dušika in kalija). Pospešuje fotosintezo. Če rastlini primanjkuje fosforja, je njena rast upočasnjena in plodovi so manjši.

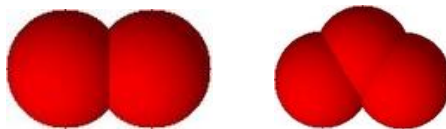
Tudi fosforjeve spojine (fosfati) onesnažujejo reke in jezera, ker pospešujejo rast alg. Izvori tega onesnaževanja so industrijske odpadne vode, spiranje umetnih gnojil z dežjem in gospodinjne odpadne vode, ki vsebujejo topne natrijeve fosfate iz pralnih praškov. Danes fosfatov pri izdelavi pralnih praškov ne uporabljajo več.

Uporaba:

- umetna gnojila,
- sredstva proti škodljivcem,
- eksplozivi,
- vžigalice,
- ognjemeti,
- zobne paste,
- detergenti,
- prehrambeni dodatki.

Kisik

Kisik je brezbarven plin, brez vonja in okusa. Vsem živim bitjem je potreben za dihanje. V tekočem in trdnem agregatnem stanju je svetlo modre barve. Je najbolj razširjen element v zemeljski skorji, saj zavzema kar 45 % njene mase. Vezan je v različnih oksidih (npr. Fe_2O_3), velemolekulah (npr. SiO_2) ali v soleh (npr. CaCO_3). V zraku je 21 % elementarnega kisika O_2 . Obstajata dve modifikaciji kisika: običajen kisik (dvokisik) O_2 in ozon (trikisik) O_3 .



Reakcijo spajanja s kisikom imenujemo oksidacija. Produkti oksidacije so oksidi. Hitri oksidaciji rečemo gorenje. Kisik polnijo v jeklenke modre barve.

Uporaba:

- za gorenje,
- varjenje kovin,
- dihalni aparati,
- pogon raket,
- za mnoge kemijske reakcije.

Žveplo

V naravi se nahaja v elementarnem stanju ali v spojinah.

Znanih je več alotropskih oblik. Njegovi atomi se lahko povežejo v verige in obročje:

Žveplove spojine:

- **žveplov dioksid SO_2 :**
 - je brezbarven, strupen, dušljiv plin, ki onesnažuje okolje in povzroča poleg drugih snovi kisli dež;
 - nastane pri gorenju žvepla.
- **žveplov trioksid SO_3 :**
 - je trdna snov, obstaja v treh modifikacijah;
 - z vodo eksplozivno reagira v žveplovo(VI) kislino.
- **žveplova(VI) kislina H_2SO_4 :**
 - je brezbarvna oljnata tekočina brez vonja;
 - je higroskopska (veže vodo);
 - koncentrirana H_2SO_4 (96 %) je močan oksidant;
 - uporaba: za izdelovanje umetnih mas, gnojil, eksplozivov, pralnih sredstev, zdravil ...



Halogeni elementi

Brom:

V naravi jih najdemo samo v spojinah. So zelo reaktivni in radi tvorijo soli.

Od tu tudi njihovo ime, saj »*hals*« v grščini pomeni sol.

F fluor (lat. *fluere* 'teči')

Cl klor (lat. *chloros* 'rumeno zelen')

Br brom (lat. *bromos* 'smrad')

I jod (lat. *ioeides* 'vijoličen')

Za poskuse v laboratoriju uporabljamo vodne raztopine halogenov: klorovico $\text{Cl}_2(\text{aq})$, bromovico $\text{Br}_2(\text{aq})$ in jodovico $\text{I}_2(\text{aq})$.

Uporaba halogenov

Halogeni elementi so zelo pomembni v vsakdanjem življenju.

Fluor:

- v zobnih pastah,
- za izdelavo teflona.

Klor:

- belilna sredstva
- razkužila,
- PVC,
- beljenje papirja,
- razkuževanje vode.

Klorove tablete so namenjene dezinfekciji vode, saj uničujejo vse mikroorganizme v njej. Voda, ki ji dodamo klorovo tableto, se lahko uporablja tako za pitje kot tudi za umivanje zob, sadja in zelenjave.

- za izdelavo pesticidov,
- v proizvodnji zdravil,
- v fotografskih filmih (srebrov bromid).

Jod:

- je antiseptik, alkoholno raztopino uporabljamo za razkuževanje,
- za čiščenje vode.

Jodova tekočina je namenjena prečiščevanju vode, v kateri je veliko mikroorganizmov, ki lahko škodujejo vašemu zdravju. Jod uničuje vse organizme, ki uspevajo v vodi. Prečiščena voda je namenjena predvsem za kuho in pranje.

Poleg dobrih lastnosti pa imajo **halogeni slab vpliv na okolje**, zato si okoljevarstveniki prizadevajo, da bi zmanjšali uporabo spojin, ki vsebujejo te elemente. Gre predvsem za PVC (polivinilklorid), pesticide ter

9 F fluor
17 Cl klor
35 Br brom
53 I jod
85 At astat

freone, ki so jih veliko uporabljali kot potisne pline v pršilnikih. Ker so ugotovili, da zmanjšujejo plast ozona, so njihovo uporabo zelo zmanjšali. Nevarni pa so tudi dioksini, ki nastanejo pri sežigu snovi, ki vsebujejo klorove spojine.

Žlahtni plini

Žlahtni plini se nahajajo v VIII. skupini periodnega sistema. Poišči žlahtne pline v **periodnem sistemu**.

He - helij (gr. *helios* 'sonce')
Ne - neon (gr. *neos* 'nov')
Ar - argon (gr. *argos* 'len')
Kr - kripton (gr. *kryptos* 'skrit')
Xe - ksenon (gr. *xenos* 'tuj, redek')
Rn - radon (gr. *radius* 'žarek')



Odkritje

Leta 1868 so na Soncu odkrili helij. Preostale pline, razen radona, je v letih 1892–1897 odkril Anglež W. Ramsay. V 20. stoletju so odkrili različne izotope radona.

Lastnosti

Žlahtni plini imajo zunanjo lupino polno zasedeno z elektroni, zato ne težijo za tem, da bi elektrone oddajali drugim elementom ali jih od njih sprejemali. So kemijsko zelo stabilni in redko reagirajo z drugimi elementi. Na primer težji žlahtni plini (Kr, Xe, Rn) pod ekstremnimi pogoji reagirajo s fluorom.

Pri normalnih pogojih so brez vonja, barve in okusa.

V vodi so težko topni.

Osnovni gradniki žlahtnih plinov so atomi.

Nahajališče

- **ZRAK:** v 100 l zraka je
932 mL Ar,
1,5 mL Ne,
0,5 mL He,
0,11 mL Kr,
0,008 mL Xe
- **SONCE:** 15 % atomov na Soncu je helijevih atomov oz. helijevih jeder.

Uporaba žlahtnih plinov

Helij:

- v tehniki za doseganje nizkih temperatur → vzrok: ima zelo nizko tališče $T_{(t)} = 0,95 \text{ K}$,
- za hlajenje občutljivih (npr. eksplozivnih) snovi,
- v potapljaških dihalnih aparatih in dihalnih aparatih pri vesoljskih raziskavah (80 vol. % helija, 20 vol. % kisika),
- za polnjenje balonov in cepelinov v zrakoplovstvu → vzrok: lažji od zraka, nereaktiven,
- za plinske laserje v zmesi z neonom.



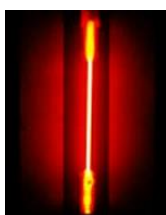
Leteči balon na helij
Vir: www.elda.hr [2. 9. 2008]



Uporaba helija v potapljaških jeklenkah
Vir: www.cabo-hotels.net [2. 9. 2008]

Neon:

- za neonske svetilke, v katerih plin pod napetostjo žari oranžno-rdeče,
- kot zamrzovalno sredstvo,
- za plinske laserje v zmesi s helijem.



Svetloba, ki jo oddaja neon pod napetostjo
Vir: www.gc.maricopa.edu [2. 9. 2008]



Neonske luči v zabaviščnem parku Prater

Argon:

- za svetlobne napise,



Svetloba, ki jo oddaja argon pod napetostjo
Vir: www.gc.maricopa.edu [2. 9. 2008]

- za polnjenje aparatov, v katerih izvajamo kemijske reakcije brez prisotnosti zraka,
- v žarnicah za povečanje svetilnosti,
- za polnjenje žarnic z volframovo žarilno nitko,
- kot zaščitni plin pri varjenju,
- za ustvarjanje modre svetlobe pri neonskih lučeh ...

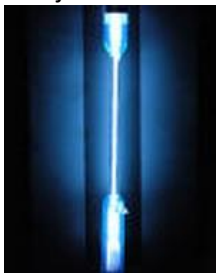
Kripton:

- v laserjih, s katerimi zdravimo okvare očesne mrežnice,
- za povečanje svetilnosti žarnic.

Vdihavanje mešanice kriptona in kisika povzroča globoko nezavest.

Ksenon:

- za povečanje svetilnosti žarnic, predvsem za avtomobilske žaromete,
- v fotografskih bliskavicah, ker oddaja svetlobo podobno sončni.



Svetloba, ki jo oddaja ksenon pod napetostjo

Vir: www.gc.maricopa.edu [2. 9. 2008]

Radon je radioaktiven žlahtni plin. Nastane z razpadom elementa radija. Nabira se v podzemnih, neprezračenih prostorih. Ima zelo veliko gostoto in je škodljiv zdravju. Je eden najtežjih plinov.

Kisline in baze v okolju

Verjetno se ne zavedaš, da se s kislinami, bazami in solmi srečuješ na vsakem koraku. Našteti so nekaj primerov kislin in baz, ki jih lahko pogosto srečaš v svojem vsakdanjem življenju. Živila, ki vsebujejo kisline so kislila. Baze pa se od kislin zelo razlikujejo. Uporabljamo jih v posebne namene. V večini primerov pa so njihove lastnosti ravno obratne od lastnosti kislin.

Kisline

V živih bitjih:

- v želodcu: **klorovodikova kislina**,
- v mišicah: **mlečna kislina**,
- v urinu: **sečna kislina**,
- v koprivah in mravljah: **mravljična kislina**;

V prehrani:

- kis: **ocetna kislina**,
- v zelenjavi: **oksalna kislina**,
- v sadju: **citronska, vinska, jabolčna kislina**,
- mlečni izdelki: **mlečna kislina**,

Baze

- rastlinski pepel: **natrijev karbonat, kalijev karbonat**,
- alkaloidi v rastlinah: **kofein, nikotin, morfij, atropin, kokain ...**



Rastlina koka, ki v listih vsebuje alkaloid kokain, iz katerega pridelujejo zelo nevarno vrsto droge

Vir: www.finance.si [2. 9. 2008]

- čistilna sredstva (za pečice, pranje posode, detergenti, mila) in zobne paste,



- v prehrani (pecilni prašek).

Pri delu v laboratoriju uporabljamo kisline in baze, ki so jedke ali korozivne, strupene, zdravju škodljive in dražilne. Pri delu z njimi moramo biti zelo previdni in se moramo ustrezno zaščititi. Opremljene morajo biti z znaki za nevarnost.

pH vrednost

Vrednost pH je merilo za kislost in bazičnost.

pH vrednost lahko zelo preprosto izmerimo s pH indikatorskimi lističi.



pH indikatorski lističi

pH lestvica

pH vrednost narašča od 0 do 14. Čim manjša je vrednost, tem bolj je snov kisla oz. čim višja je vrednost pH, tem bolj je snov bazična. Destilirani vodi, ki ima pH 7, rečemo, da je nevtralna.

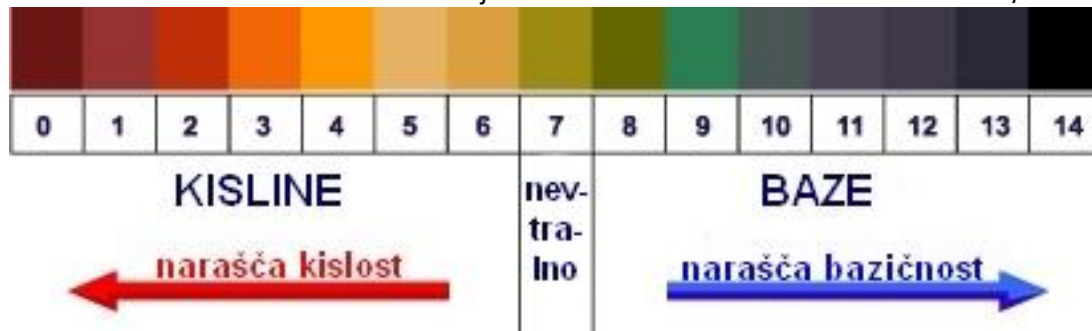


Indikatorji

So barvila, ki spremenijo barvo v odvisnosti od pH.

Univerzalni indikator

Je indikator, ki je sestavljen iz več barvil. Vsako barvilo pri točno določeni pH vrednosti spremeni barvo.



Primer barvne lestvice univerzalnega indikatorja

Vir: www.bbc.co.uk [2. 9. 2008]

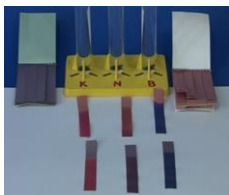
Indikator	Barva v kislem	Barva v bazičnem
Lakmus 		
Fenolftalein 	ni spremembe	
Metiloranž 		ni spremembe

Tabela spreminjanja barv indikatorjev

Kisline in baze prevajajo električni tok

Raztopina snovi prevaja električni tok, če so v njej prosto gibljivi delci (ioni). Takim snovem pravimo **elektroliti**.

V katerem agregatnem stanju kuhinjska sol ne prevajajo električnega toka?

V _____trdem_____ agregatnem stanju.

Če skozi sestavljeni električni krog teče električni tok, _____žarnica_____ sveti in kazalec na ampermetru se odkloni. Vse uporabljene snovi so pri sobni temperaturi v _____trdnem_____ agregatnem stanju in _____ne_____ prevajajo električnega toka. Ko snovi raztopimo v _____vodi_____, razpadejo na prosto gibljive _____ione_____ in prevajajo električni tok. Take snovi imenujemo _____elektroliti_____.

Ovrednoti trditve z **da**, če misliš, da so pravilne, oz. z **ne**, če misliš, da so nepravilne.

a) Kisline, ki je bila uporabljena, najdemo v sadju, npr. limonah. Imenuje se citronska kislina. D

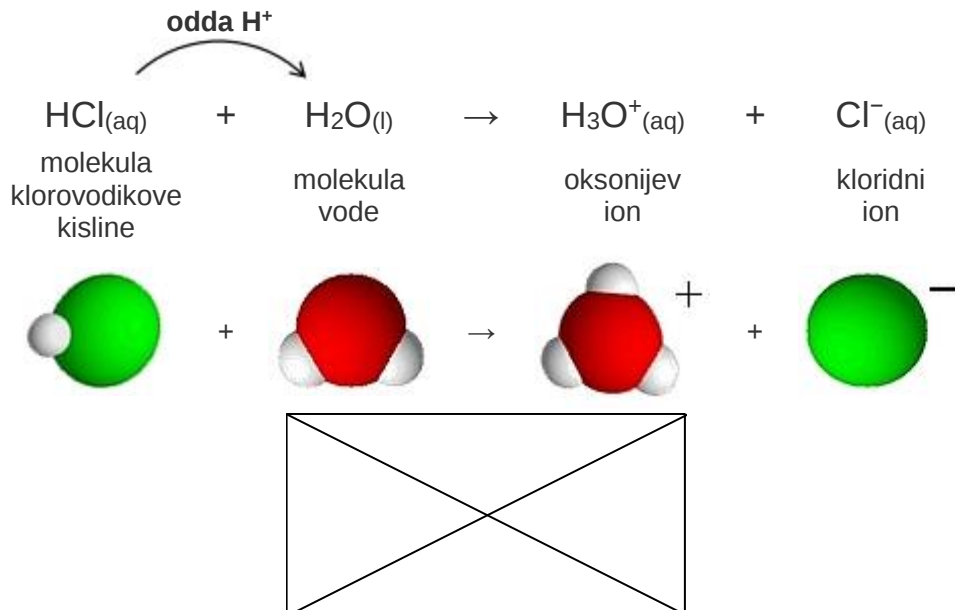
b) Destilirana voda vsebuje ione, ki so vzrok, da snovi, ko jih raztopimo v njej, začnejo prevajati električni tok. N

c) Ampermeter je naprava, ki nam pokaže oz. izmeri električni tok, ki teče skozi snov. D

d) Natrijev hidroksid je snov, ki je med uporabljenimi najbolj jedka in je njen pH najvišji. D

Kisline

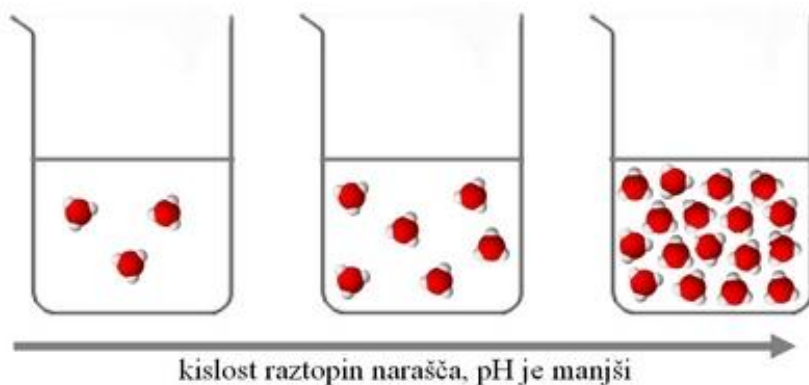
Kisline so snovi, ki v vodnih raztopinah **oddajajo** vodikove ione oz. protone (H^+). Vodikovi ioni se vežejo z molekulami vode. Tako nastanejo hidratizirani vodikovi ioni oz. **oksonijevi ioni** (H_3O^+).



Kateri ioni so v vodni raztopini klorovodikove kisline (HCl)?

Jakost kisline

Čim več je oksonijevih ionov v raztopini, tem bolj je raztopina kisl.



Opomba: Zaradi preglednosti na slikah niso narisani vsi delci, ki so prisotni v raztopinah. Narisani so le oksonijevi (H_3O^+) ioni.

Nastanek kislin

Pravilo: **NEKOVINSKI OKSID + VODA → KISLINA**

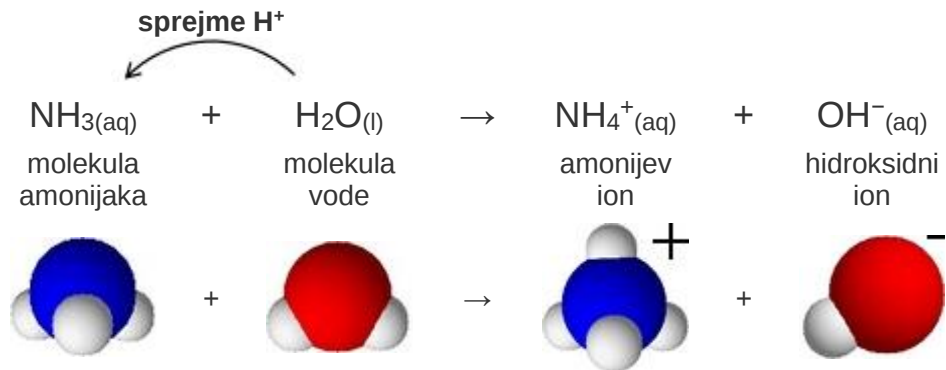
Tabela kislin

Tabela kislin in njihovih ionov, ki nastanejo, ko kislino raztopimo v vodi in se vodikovi ioni hidratizirajo.

Ime kisline	Formula kisline	Ion	Ime iona
klorovodikova kislina	HCl	Cl^-	kloridni ion
fluorovodikova kislina	HF	F^-	fluoridni ion
jodovodikova kislina	HI	I^-	jodidni ion
bromovodikova kislina	HBr	Br^-	bromidni ion
žveplovodikova kislina	H_2S	S^{2-}	sulfidni ion
dušikova kislina	HNO_3	NO_3^-	nitratni ion
žveplova kislina	H_2SO_4	SO_4^{2-}	sulfatni ion
ogljikova kislina	H_2CO_3	CO_3^{2-}	karbonatni ion
fosforjeva kislina	H_3PO_4	PO_4^{3-}	fosfatni ion
metanojska ali mravljična kislina	HCOOH	HCOO^-	formiatni ion
etanojska ali očetna kislina	CH_3COOH	CH_3COO^-	acetatni ion

Baze

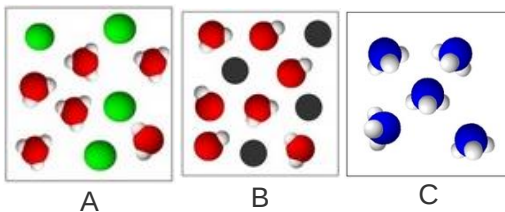
Baze so snovi, ki v vodni raztopini **sprejemajo** vodikove ione oz. protone (H^+). Vodne raztopine baz vsebujejo **hidroksidne ione** (OH^-).



Kako se imenuje ion, ki je nosilec bazičnih lastnosti?

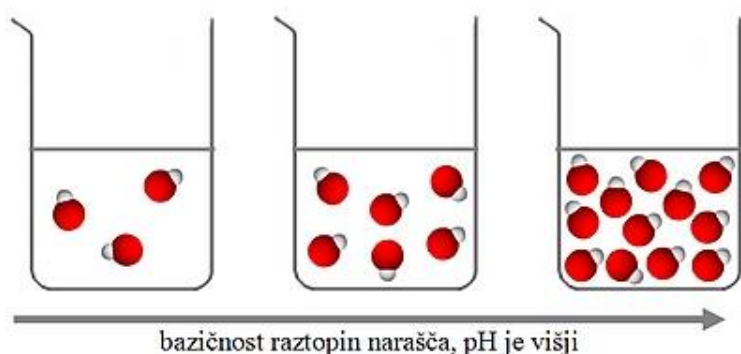
a	hidroksidni ion
b	oksonijev ion

Katera slika prikazuje raztopino baze?



Katere ione najdemo v raztopini natrijevega hidroksida (NaOH)? Označi s križcem (X)

	Na^+
	Na^-
	OH^+
	H_3O^-
	OH^-



Opomba: Zaradi preglednosti na slikah niso narisani vsi delci, ki so prisotni v raztopinah. Narisani so le hidroksidni (OH^-) ioni.

Močne baze so tiste, kjer vse molekule baze razpadejo na ione (npr. natrijev hidroksid ...).

Šibke baze so tiste, kjer le nekaj njenih molekul razpade na ione (npr. amoniak ...).

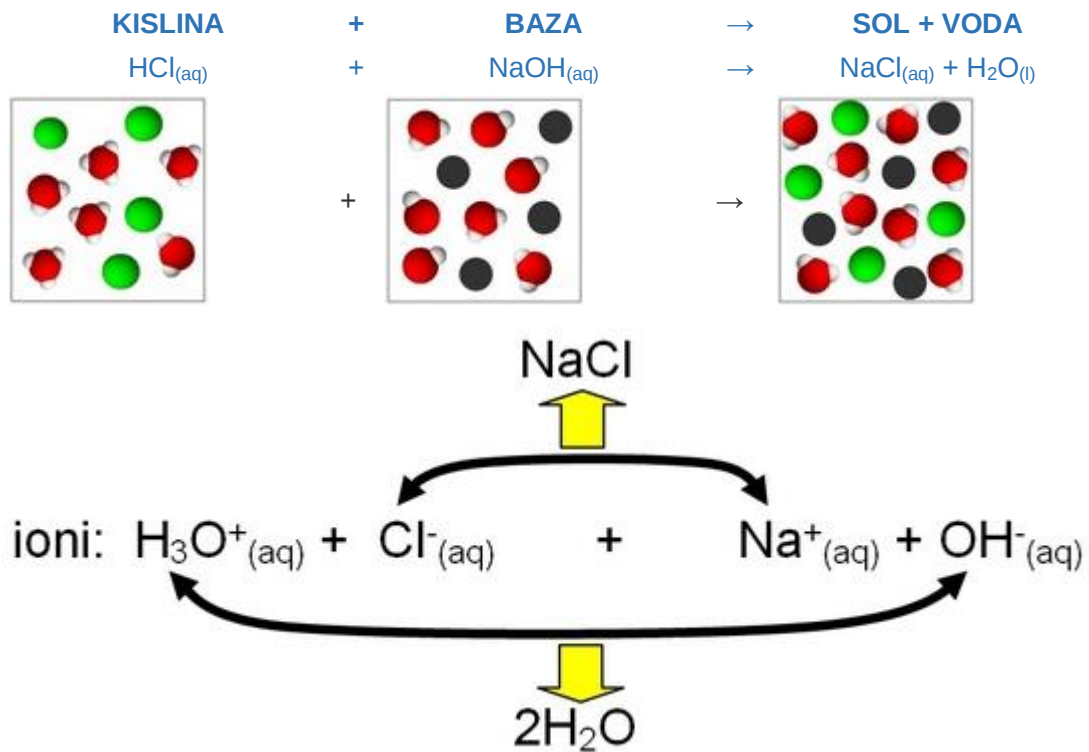
Nastanek baz

Pravilo: **KOVINSKI OKSID + VODA** → **BAZA**

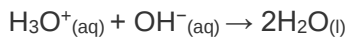
Tabela soli

Ime kisline	Formula kisline	Ion	Ime soli
klorovodikova kislina	HCl	Cl^-	kloridi
fluorovodikova kislina	HF	F^-	fluoridi
jodovodikova kislina	HI	I^-	jodidi
bromovodikova kislina	HBr	Br^-	bromidi
žveplovodikova kislina	H_2S	S^{2-}	sulfidi
dušikova kislina	HNO_3	NO_3^-	nitрати
žveplova kislina	H_2SO_4	SO_4^{2-}	sulfati
ogljikova kislina	H_2CO_3	CO_3^{2-}	karbonati
fosforjeva kislina	H_3PO_4	PO_4^{3-}	fosfati
metanojska ali mravljična kislina	HCOOH	HCOO^-	formati
etanojska ali očetna kislina	CH_3COOH	CH_3COO^-	acetati

Nevtralizacija



Pri nevtralizaciji poteče reakcija med oksonijevimi in hidroksidnimi ioni. Nastane voda.



Raztopine in topnost

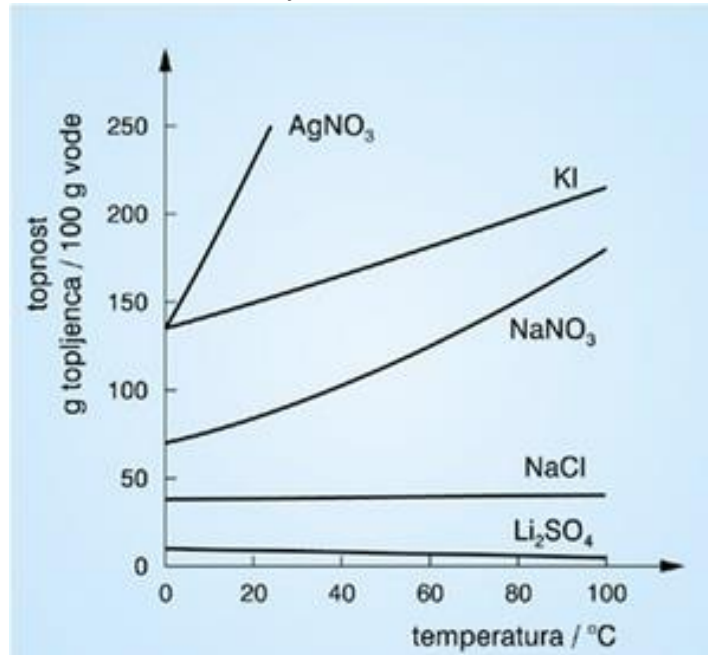
RAZTOPINA = TOPILO + TOPLJENEC

Za pripravo raztopin potrebujemo topilo (pogosto topilo je voda) in topljenec.

Raztopine so lahko:

- **nenasičene** → ni raztopljena največja možna količina topljenca pri določeni temperaturi,
- **nasičene** → raztopljena je največja možna količina topljenca pri določeni temperaturi.

Topnost snovi nam pove, koliko gramov te snovi se raztopi v določeni količini topila (običajno je podatek v 100 g vode) pri določeni temperaturi, da dobimo nasičeno raztopino.



Topnost snovi v odvisnosti od temperature

Vir: Gabrič A., Glažar S. A., Graunar M., Slatinek - Žigon M.: Kemija danes 2, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, DZS, Ljubljana, 2003

Masni delež topljenca v raztopini in odstotna koncentracija

Koliko topljenca je v raztopini podamo z masnim deležem topljenca v raztopini.

Maso raztopine dobimo:

$$\text{mase raztopine} = \text{masa topila} + \text{masa topljenca}$$

Masni delež je razmerje med maso topljenca in maso raztopine. Pove nam, kolikšen delež celotne mase raztopine predstavlja masa topljenca v njej. Izračunamo ga po enačbi:

$$w(\text{topljenca}) = \frac{\text{masa topljenca}}{\text{masa raztopine}}$$

- nima enote,
- njegova vrednost je med 0 in 1,
- če ga podajamo v odstotkih govorimo o **odstotni koncentraciji** raztopine.

$$\text{ODSTOTNA KONCENTRACIJA} = w(\text{topljenca}) \cdot 100$$

ORGANSKA KEMIJA

Organska kemija je veja kemije, ki z znanstvenimi metodami preučuje zgradbo, lastnosti, sestavo, reakcije in pripravo (s sintezo ali kako drugače) ogljikovih spojin. Spojine poleg ogljika vsebujejo tudi mnoge druge elemente, med katerimi so najbolj pogosti vodik, dušik, kisik, halogeni elementi, fosfor, silicij in žveplo. Elementarni ogljik in nekatere njegove spojine, na primer oksidi, karbonati in karbidi, se prištevajo k anorganskim spojinam.

Naziv "organska" kemija je posledica napačnega sklepanja, da so organske spojine vezane izključno na nek življenjski proces. Organske molekule seveda nastajajo tudi izven živih organizmov in ne samo to, saj je življenje odvisno tudi od anorganske kemije. Mnogi encimi imajo vgrajene prehodne kovine, na primer železo in baker, kosti in zobje pa so zgrajeni delno iz organskih delno iz anorganskih spojin.

Posebno področje organske kemije je biokemija, ki se ukvarja pretežno z kemijo naravnih biomolekul, na primer proteinov, sladkorjev in nukleinskih kislin.

Spojine z več ogljikovimi atomi so zaradi svojih specifičnih lastnosti zelo raznolike in imajo izredno široko področje uporabe. Organske spojine so osnova hrane, zdravil, barvil, plastičnih mas itd. in, razen redkih izjem, osnova vseh življenjskih procesov.

Leta 1828 je Friedrich Wöhler iz anorganskega amonijevega cianata (NH_4OCN) sintetiziral organsko spojino ureo (karbamid), ki je ena od sestavin urina.[5] Sinteza se po njem imenuje

Wöhlerjeva sinteza. Čeprav je bil Wöhler takrat, pa tudi kasneje, oprezen pri trditvah, da je zrušil teorijo vitalne sile, velja njegova sinteza za prelomnico v razvoju organske kemije.

Ogljikov atom:

- leži v četrti skupini in drugi periodi
- ima dve lupini
- ima 6 elektronov, 2 na prvi lupini in 4 na drugi
- tvori 4 vezi

Vodikov atom:

- leži v prvi skupini in prvi periodi
- ima 1 lupino
- ima 1 elektron
- tvori 1 vez

Vez med ogljikom in vodikom je kovalentna, saj sta oba nekovini.

- ☺ znanih več kot 15 milijonov spojin ogljika
- ☺ ogljik tvori zelo raznovrstne spojine, vse od metana do DNA

Ogljikovodiki so spojine ogljika in vodika. Če jih prižgemo, na zraku gorijo. Produkti gorenja so ogljikov dioksid, saje in vodna para. Pri gorenju se sproščata tudi toplota in svetloba.

Primerjava lastnosti organskih in anorganskih spojin

Organske spojine

Anorganske spojine

Prevladujejo kovalentne vezi. Spojine so plini, tekočine in trdne snovi z nizkimi T tališča (< 360 °C) Večinoma netopne v vodi. Večinoma topni v organskih topilih (npr. benzen, bencin, CCl₄) V raztopinah ne prevajajo električnega toka. Večinoma gorijo. Reakcije so večinoma počasne.	Mnogo spojin ima ionske vezi. Spojine so plini, tekočine in trdne snovi z visokimi T tališča (>360 °C) Veliko topnih v vodi. Skoraj popolnoma netopni v organskih topilih. Vodne raztopine prevajajo električni tok. Zelo redke gorijo. Reakcije so večinoma zelo hitre.
---	--

Organske spojine lahko **izoliramo iz narave** (iz živih organizmov) ali jih **sintetiziramo v laboratoriju**. Večino naravnih organskih spojin lahko sintetiziramo tudi v laboratoriju (ni razlik v lastnostih, primer vitamin C). Mnogo spojin sintetiziranih samo v laboratoriju (npr. acetilen, CCl₄, DDT, TNT, mnogi pesticidi, mnoga moderna zdravila).

Ogljikovodiki so spojine, ki vsebujejo samo **ogljikove** in **vodikove** atome:

- nasičeni (C atomi se povezujejo samo z enojnimi vezmi)
- nenasičeni (vsebujejo eno ali več dvojnih in/ali trojnih vezi med C atomi)

Derivati ogljikovodikov pa poleg ogljikovih in vodikovih atomov vsebujejo enega ali več dodatnih elementov (npr. **O, N, S, P, F, Cl, Br**).

Ogljikovodike razdelimo na:

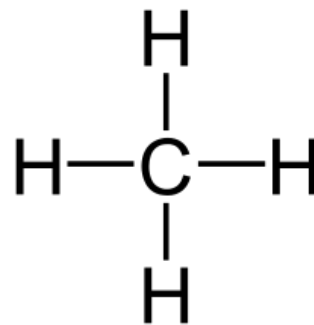
- **Alkane** (imajo samo enojne vezi)
- **Alkene** (imajo dvojne vezi)
- **Alkine** (imajo trojne vezi)
- **Aromatske ogljikovodike** (imajo benzenske obročje)

Alkani so nasičeni ogljikovodiki, ki imajo aciklično razporeditev ogljikovih atomov. (razlika med cikličnimi in acikličnimi)

- To pomeni, da alkani vsebujejo samo enojne C-C vezi (nasičene) in ne vsebujejo obročev (aciklični).
- Molekulska formula alkanov: C_nH_{2n+2} n-število C atomov
- Primeri: C₄H₁₀, C₅H₁₂, C₈H₁₈

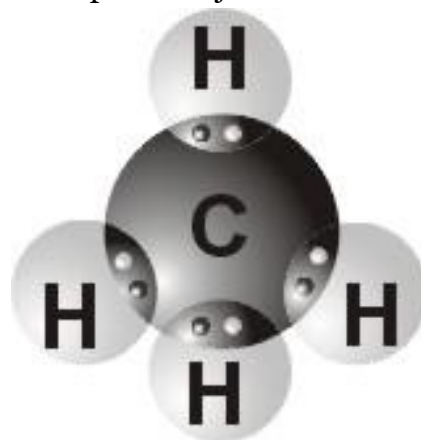
Metan

Metan je pri sobnih pogojih plin brez barve in vonja. Utekočini se pri zelo nizki temperaturi (-161,6 °C), ki jo dosežejo le v posebnih laboratorijih. Pomembna lastnost metana je, da gori, ob tem se sprosti svetloba in toplota. Zaradi tega lahko metan uporabljajo v mestnih plinovodih (skupaj z drugimi gorljivimi plini, kot sta ogljikov oksid in vodik) za ogrevanje stanovanj in za kuhanje.



Metan nastaja v naravi, ko se pod vodo ali pod zemljo razkrajajo odmrli organizmi ali njihovi deli. V močvirju nastajajo pri gnitju pod vodo mehurčki, ki so v glavnem metan, zato metanu včasih rečejo tudi močvirski plin. Metan je glavna sestavina zemeljskega plina.

Rudarji ga poznajo kot treskavec ali **jamski plin**, saj se pogosto nahaja v skladih premoga, kjer je ostal ujet v majhnih votlinicah ob počasnem razkrajanju odmrlih rastlin pod zemljo. V rudniških rovih se ga lahko nabere toliko, da že najmanjša iskra povzroči eksplozijo.



Pri alkanih so ogljikovi atomi med seboj povezani z enojnimi vezmi. Možna pa je tudi medsebojna povezava ogljikovih atomov z dvojnimi ali celo trojnimi vezmi. Ta možnost še poveča raznolikost in številčnost organskih spojin. V primeru, da nastopa med ogljikovimi atomi v molekuli vsaj ena dvojna kovalentna vez, potem to spojino uvrščamo v homologno vrsto **alkenov**. Če pa med ogljikovimi atomi v molekuli nastopa vsaj ena trojna vez, sodi takšna spojina med **alkine**.

Etanol

Etanol, tudi etilni alkohol, je alkohol s kemijsko formulo $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Etanol je pri sobni temperaturi brezbarvna kapljevina, večini prijetnega vonja. Pogosto ga imenujemo kar alkohol, ker se z njim najpogosteje srečujemo. Vsebujejo ga alkoholne pijače. V večjih količinah in koncentracijah je strupen. Uživanje etanola pri ljudeh povzroča kratkotrajne, včasih ugodne psihofizične odzive in zasvojenost.

Etanol je uporaben kot razkužilo, topilo in kot gorivo. Ker je užiten alkohol visoko obdavčen, je tehničnemu etanolu primešan strupeni metanol. Tak etanol imenujemo denaturirani alkohol oziroma denaturirani špirit.

Etanol v naravi predelujejo glive kvasovke iz sladkorja z alkoholnim vrenjem, pridobivamo pa ga tudi v petrokemiji, iz naftnih derivatov, zlasti z oksidacijo etilena. Kvasovke pri večji koncentraciji etanola odmrejo, zato je neposredno z vrenjem možno doseči do največ 25 % prostorninski delež

etanola. Večjo koncentracijo dobimo z destilacijo, pri pijačah je to kuhanje žganja. Z destilacijo ni možno doseči 100-odstotne čistosti etanola, ampak le do teoretično 95,7 %.

Največ etanola se porabi za gorivo v motorjih z notranjim zgorevanjem, bodisi kot dodatek bencinu, bodisi samostojno. V primerjavi z bencinom nastaja pri zgorevanju mešanice manj ogljikovega monoksida, trdnih delcev in dušikovih oksidov. Po drugi strani pri nepopolnem zgorevanju nastaja več drugih stranskih produktov, kot je formaldehid, ki ob delovanju sončne energije tvorijo fotokemični smog. V zgodnjih letih razvoja raketne tehnologije je bila razširjena uporaba etanola v raketnih motorjih na tekoče gorivo. Nemške balistične rakete V-2, predhodnice vesoljskih raket, so uporabljale mešanico etanola in 25 % vode za gorivo. Danes se uporablja kot raketno gorivo predvsem v lahkih vozilih na reaktivni pogon, drugod pa so ga nadomestila učinkovitejša goriva.

Glicerol

Glicerol, 1,2,3-propantriol ali propan-1,2,3-triol. Drugo ime zanj je glicerin. Uporabljajo ga v kozmetični industriji pri pripravi krem in mil, saj veže vodo, zato take izdelke označujejo kot hidratantne. V kemijski industriji je glicerol med drugim surovina za pripravo razstreliv. Glicerol ima gostoto 1,26 g/ml in je torej težji od vode. Pri sobni temperaturi je precej viskozna brezbarvna tekočina. Je sladkast in so ga v nekaterih primerih v preteklosti dodajali vinu, da bi dobilo bolj »žlahten« okus; to seveda ni dovoljeno.

V hrani in pijači, se glicerol uporablja kot vlažilec, topilo in sladilo, in lahko pomaga ohraniti živila kot konzervans. Prav tako se uporablja kot polnilo v komercialno pripravljenih živilih z nizko vsebnostjo maščob (npr. piškoti), in kot zgoščevalno sredstvo v likerjih. Kot sladilo ima približno 27 kilokalorij na žličko (sladkor 20) in je za 60% bolj sladek kot saharoza, vendar ne hrani bakterij, ki tvorijo obloge in povzročajo karies. Kot aditiv za živila se označuje kot glicerol E številka E422. Za uporabo v živilih, je glicerol kategoriziran s strani Ameriškega združenja dietetikov - American Dietetic Association kot ogljikov hidrat. FDA (Food and Drug Administration) v skupino ogljikovih hidratov vključuje vse kalorije makro hranil brez beljakovin in maščob. Glicerol ima kalorično gostoto podobno sladkorju, vendar ima nižji glikemični indeks in drugačno pot presnove v telesu, zato so ga nekateri zagovorniki prehrane deklarirali kot sladilo z nizko vsebnostjo ogljikovih hidratov.

Kot etilen glikola in propilen glikola, je glicerol ne-ionski kosmotrop, ki tvori močne vezi vodika z molekulami vode in konkurira voda-voda vodikovim vezem. To moti oblikovanje kristalnega rešetkastega ledu, razen če je temperatura občutno znižana. Najnižja točka ledišča je okoli -37,8 °C, kar ustreza 70% glicerola v vodi. Glicerol so v preteklosti uporabljali kot sredstvo proti zmrzovanju za uporabo v avtomobilski industriji, nato pa so ga nadomestili z etilen glikolom, ki ima nižjo temperaturo ledišča. Medtem ko je najnižje ledišče mešanice glicerola in vode višje kot mešanica etilen glikola in vode, glicerol ni strupen in se ponovno preučuje za uporabo v avtomobilski industriji.

Glicerol se uporablja za proizvodnjo nitroglicerina, ki je bistvena sestavina raznih eksplozivov, kot so dinamit, gelignit, in pogonskih goriv, kot cordite.

Nitroglicerol, znan tudi kot trinitrat gliceril (GTN) se pogosto uporablja za lajšanje angine pectoris; lahko v obliki podjezične tablete ali kot razpršilo v aerosolu.

Veliko raziskav se izvaja, da bi izdelki iz surovega glicerina, pridobljeni iz proizvodnje biodizla, imeli večjo dodano vrednost. Prav tako se raziskuje tudi uporaba surovega glicerina kot dodatek k obnovljivemu viru energije – biomasi, pri zgorevanju ali uplinjanju.

Dietil eter

Dietilni eter, znan tudi kot eter in etoksietan, je bistra, brezbarvna in zelo vnetljiva tekočina z nizkim vreliščem in značilnim vonjem. Dietilni eter je najpomembnejši predstavnik razreda organskih kemičnih spojin – etrov. Uporablja se kot organsko topilo, včasih pa se je uporabljal kot splošni anestetik. Eter se slabo topi v vodi (69 g/L).

POIMENOVANJE OGLJIKOVODIKOV

Imenovanje spojin določajo mednarodno sprejeta pravila, ki omogočajo sporazumevanje med kemiki po vsem svetu.



Slika 1 Model molekule alkana z desetimi ogljikovimi atomi

Iz zgornjega modela alkana ugotovimo, da je v molekuli deset atomov ogljika. Osnova za ime alkana je grški števnik *deka*, ki mu dodamo končnico *-an*. Ta alkan imenujemo dekan.

Imena alkanov izpeljemo iz grških števnikov, ki označujejo število ogljikovih atomov v molekuli, ter končnice *-an*. Izjema so prvi štirje alkani: metan, etan, propan in butan, ki imajo stara udomačena imena. Sledijo pentan, heksan, heptan in oktan. Alkan z devetimi atomi ogljika v molekuli imenujemo nonan, kar je še ena izjema (ime izvira iz latinskega števника).

Cikloalkane imenujemo s predpono ciklo- in dodamo ime alkana glede na število ogljikovih atomov v molekulah.



Slika 2 Lupina jabolk se blešči, ker je prekrita z voski. Voski so zmesi različnih spojin z dolgimi nerazvejanimi verigami ogljikovih atomov, med drugim tudi ogljikovodikov.

Kako kemijsko zapišemo ogljikovodike?

Pri kemijskem zapisu alkanov si pomagamo z modeli molekul, ki ponazarjajo razporeditev atomov v molekuli.



Slika 3 Model molekule alkana z šestimi ogljikovimi atomi

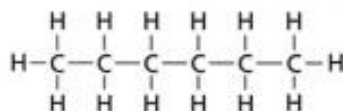
Če preštejemo število atomov posameznih elementov v molekuli, lahko zapišemo **molekulsko formulo** spojine. V molekuli je 6 atomov ogljika in 14 atomov vodika.

Molekulska formula: C_6H_{14}

Spojino, ki vsebuje te molekule, imenujemo heksan.

Strukturna formula pokaže vezi, s katerimi so atomi povezani v molekuli. Zgradba molekul je podana dvodimenzionalno, v modelih pa je razporeditev atomov v molekuli predstavljena trodimenzionalno. Dobro je, da primerjamo zapise strukturnih formul z modeli molekul.

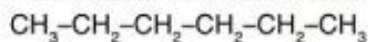
Strukturna formula heksana:



Iz modela in strukturne formule lahko izpeljemo **racionalno formulo**, ki prikaže, kateri atomi so vezani na posamezen ogljikov atom. Molekula heksana je iz šestih atomov ogljika, povezanih med seboj. Na ogljikove atome v verigi sta vezana po dva atoma vodika, na ogljikova atoma na koncu verige pa po trije atomi vodika.

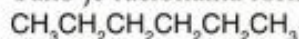


Racionalna formula heksana:



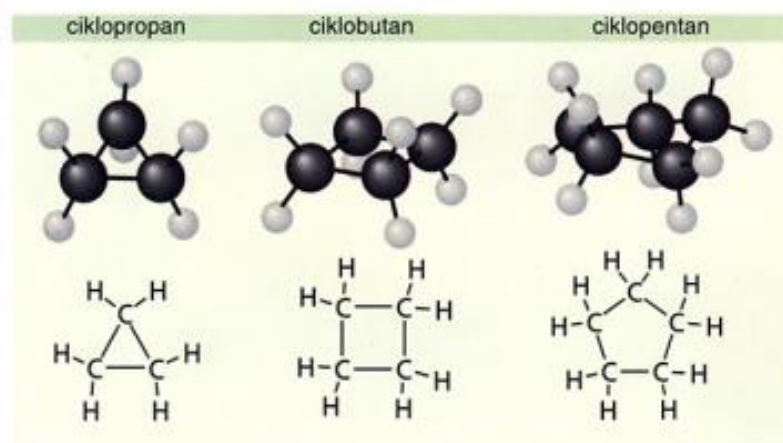
Ponavadi v racionalnih formulah ne pišemo enojnih vezi C-C.

Tako je racionalna formula heksana tudi:



Najenostavnejši alkan je metan. Zemeljski plin vsebuje približno 96 % metana. Drugi alkani v njem so etan, propan in butan. Primesi pa so ogljikov dioksid, vodikov sulfid in dušik ter sledovi helija. Parafin, ki ga uporabljamo tudi za izdelavo sveč, je zmes alkanov z 20 in več ogljikovimi atomi.

Modeli molekul in strukturne formule cikloalkanov



Te molekule lahko predstavimo z modeli, ki ponazarjajo dejansko razporeditev ogljikovih atomov v obroču, ali pa s strukturnimi formulami.



Slika 4 Skladiščenje butana



Imena alkanov izpeljemo iz grških števnikov, ki označujejo število ogljikovih atomov v verigi, in dodamo končnico -an. Cikloalkane označujemo s predpono ciklo-, ki ji dodamo ime alkana glede na število ogljikovih atomov. Kemijsko zapišemo ogljikovodike s strukturno formulo, iz katere izpeljemo racionalno formulo.

Naredi, odgovori

- Sestavi modele metana, etana, propana in butana.
- Napiši molekulsko, strukturno in racionalno formulo teh alkanov.
- Iz modelov ciklopropana, ciklobutana in ciklopentana izpelji njihove molekulske formule.
- a) Preriši preglednico v zvezek in jo dopolni.
b) V čem se razlikujejo molekule alkanov in ustreznih cikloalkanov?

Število ogljikovih atomov	Molekulska formula alkana	Molekulska formula cikloalkana
3		
4		
5		
6		

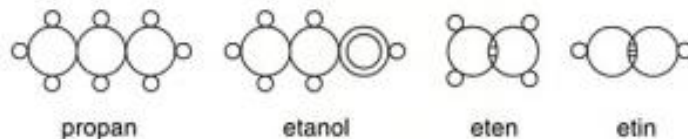
Alkani z nerazvejanimi in razvejanimi verigami

Alkani imajo lahko enako molekulsko formulo, vendar različne strukturne formule.

Ogljikovodiki s štirimi in več ogljikovimi atomi v molekulah lahko tvorijo molekule z **nerazvejanimi** in **razvejanimi** verigami.

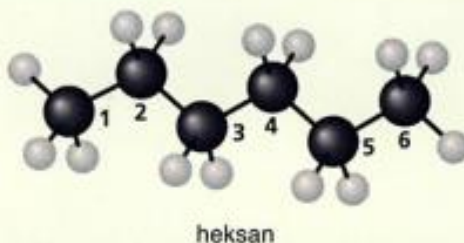
Molekulski formuli C_6H_{14} ustrezajo strukturna formula alkana z nerazvejano verigo in štiri strukturne formule alkanov z razvejanimi verigami.

Oglejmo si modele molekul vseh petih alkanov in ugotovimo razlike.



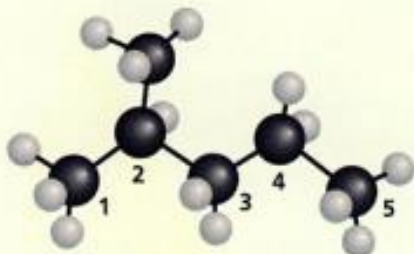
Slika 1 Joseph Loschmidt (1821–1895) je vrsto organskih skupin zapisal s t. i. grafičnimi formulami.

Alkan z nerazvejano verigo

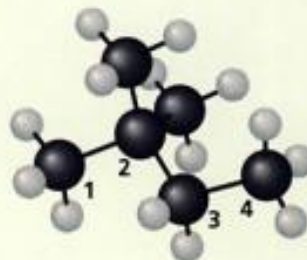


Alkani z razvejano verigo

Na verigo **petih** ogljikovih atomov je vezana **stranska veriga** ali **veja** z enim atomom ogljika. Veja se lahko veže na dva različna ogljikova atoma.



Na verigo **štirih** ogljikovih atomov sta vezani dve veji z enim atomom ogljika. Veji se lahko vežeta na isti ogljikov atom ali pa na dva različna ogljikova atoma.



Kako imenujemo alkane z razvejanimi verigami?

1. Poiščemo najdaljšo verigo ogljikovih atomov. Tako dobimo osnovno ime alkana.
2. Skupino atomov, ki je vezana na osnovno verigo, imenujemo s predpono in številko ogljikovega atoma, na katerega je vezana. To je **alkilna skupina**.



Alkilna skupina je del molekule alkana, brez enega vodikovega atoma. Na splošno jo označimo z -R. Imena alkilnih skupin imajo končnico -il.

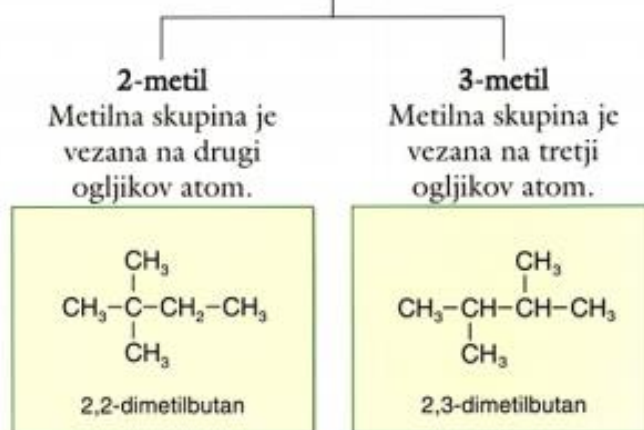


V formulah razvejanih ogljikovodikov štejemo ogljikove atome v verigi od tistega konca, kjer je krajša pot do ogljikovega atoma, na katerega je vezana alkilna skupina. To pomeni, da lahko začnemo šteti z leve ali desne.



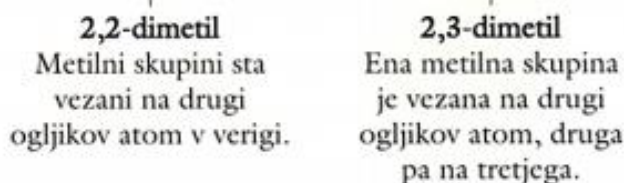
Beseda **pentan** pove, da je v najdaljši verigi pet ogljikovih atomov.

Beseda **metil** pove, da je na najdaljšo verigo vezana metilna skupina.



butan: v najdaljši verigi so štirje ogljikovi atomi

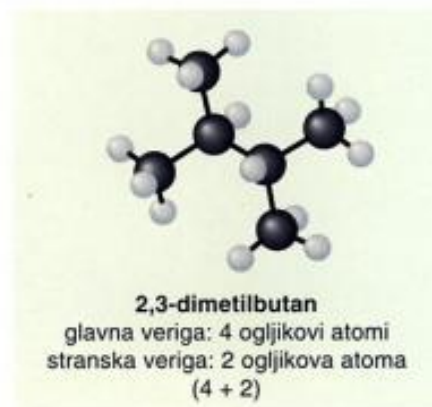
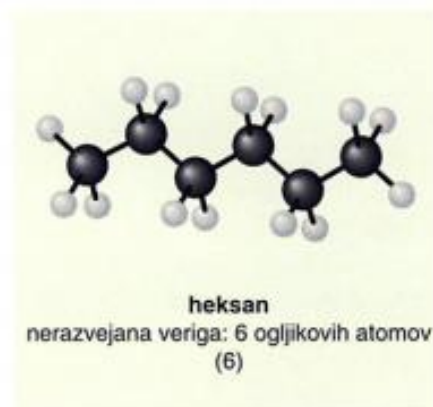
dimetil: na verigo sta vezani dve metilni skupini



Pojav, da imajo spojine enako molekulsko formulo, toda različno razporeditev atomov v molekuli in s tem različno strukturno formulo, imenujemo **izomerija**, posamezne spojine pa **izomeri**. Beseda izomerija je izpeljana iz dveh grških besed: *isos* – enak, *meros* – del. Izomeri se razlikujejo predvsem v gostoti, tališču in vrelišču.

Heksan, 2-metilpentan, in 2,3-dimetilbutan imajo enako molekulska formulo C_6H_{14} , toda različno strukturno formulo. Ker se razlikujejo v obliki ali razvejanosti ogljikove verige, so spojine **verižni izomeri**, vrsto (strukturne) izomerije pa imenujemo **verižna izomerija**.

Obstajajo različne vrste izomerije. Spojine, ki imajo enako molekulska, toda različno strukturno formulo, so natančneje povedano **strukturni izomeri**, vrsta izomerije pa je **strukturna izomerija**. Glede na vrste razlik v strukturnih formulah pa strukturno izomerijo lahko opredelimo kot **verižno**, **položajno** in **funkcionalno**. Za heksan, 2-metilpentan in 2,3-dimetilbutan lahko rečemo, da so izomeri ali strukturni izomeri ali verižni izomeri.



Slika 2 Heksan, 2-metilpentan, 2,3-dimetilbutan

Dekan z molekulska formulo $C_{10}H_{22}$ lahko tvori 75 izomerov, to je spojin z različnimi strukturnimi formulami in s tem različnimi lastnostmi. Pri eikozanu z molekulska formulo $C_{20}H_{42}$ pa je možnih kar 366 319 izomerov. Velika večina teh izomerov še ni znana.



Spojine, ki imajo enako molekulska formulo, toda različno strukturno formulo, so izomeri. Lastnosti izomerov so različne.

Naredi, odgovori

- Sestavi modele za vse možne izomere alkanov s štirimi in petimi ogljikovimi atomi. Pri tem ne pozabi, da lahko ogljikov atom tvori le štiri vezi.
 - Napiši strukturne in racionalne formule teh izomerov. Poimenuj spojine.
- Razloži, zakaj ne obstajata 1-metilpentan in 2-etilbutan.
- Verige alkanov se lahko zvijejo v različne oblike. Oglej si spodnje modele in ugotovi, ali predstavljajo molekule iste spojine ali molekule izomerov.



Alkani v nafti so surovina za kemijsko industrijo in gorivo.

Alkani imajo različne fizikalne lastnosti. Ena izmed fizikalnih lastnosti je vnetljivost. Ali se različni alkani vnamejo pri isti temperaturi?

V čem se razlikujejo bencin, dizelsko olje in kurilno olje?

Primerjajmo vnetljivost frakcij nafte: bencina ter dizelskega in kurilnega olja.



Slika 1 S prižgano trsko skušamo prižgati hlape nad tekočino – bencin se takoj vžge, dizelsko olje se teže vžge, kurilno olje se zelo težko vžge.

Najnižja temperatura, pri kateri se hlapi nad vnetljivo tekočino vnamejo, če jim približamo plamen, je **plamenište**.



Slika 2 Bencin je zelo hlapen. Njegovi hlapi so v zmesi z zrakom vnetljivi. Je škodljiv za zdravje ljudi pri vdihavanju in v stiku s kožo ter škodljiv za okolje. Hranimo ga izven dosega otrok ter ločeno od virov vžiga.

Primerjajmo hitrost iztoka tekočine iz kapalke. Na podlagi tega lahko ocenimo **viskoznost**. Bolj viskozna tekočina teče počasi, manj viskozna pa hitreje.

Za ugotavljanje viskoznosti uporabimo enake prostornine tekočin, ki jih nalijemo v kapalke, in nato merimo potreben čas, da tekočina steče iz kapalke v drugo posodo. Izmerjen čas je merilo za viskoznost tekočine.



Slika 3 Ugotavljanje viskoznosti tekočine

Bencin ter dizelsko in kurilno olje so frakcije nafte, v katerih so alkani, ki se razlikujejo po številu ogljikovih atomov v molekulah. Fizikalne lastnosti alkanov so odvisne od števila ogljikovih atomov v molekuli in od razvejanosti verige, v katero so povezani atomi ogljika. Alkani s krajšimi verigami se hitreje vnamejo – imajo nižje plamenište in manjšo viskoznost kot alkani z dolgimi verigami.

Alkani so pri sobni temperaturi stabilni in ne reagirajo z drugimi snovmi – so **nereaktivni**. Reagirajo le pri višjih temperaturah ali pa pod vplivom ultravijolične svetlobe.

Značilna kemijska reakcija alkanov je gorenje

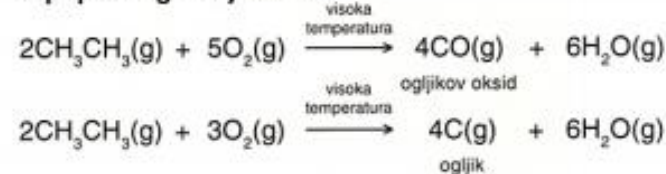
Pri popolnem gorenju alkani zgorijo v ogljikov dioksid in vodno paro. Pri tem se sprošča veliko toplote, zato se alkani uporabljajo kot gorivo. Pri nepopolnem gorenju alkanov nastaneta ogljikov oksid in voda, pa tudi saje, ki so ogljik. Največ toplote se sprosti pri popolnem gorenju.

Za gorenje etana lahko napišemo enačbe reakcij takole:

popolno gorenje etana



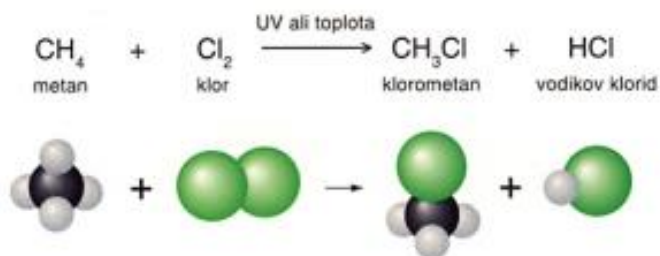
nepopolno gorenje etana



Plinasti ogljikovodiki in hlapi tekočih tvorijo z zrakom eksplozivne zmesi. Pri delu s plinom pazimo, da ne uhaja. Ko odpremo dovod plina, moramo plin takoj prižgati, po končanem segrevanju pa plinsko pipo takoj zapremo.

Reakcije alkanov s halogeni

V molekulah alkanov se lahko pod določenimi pogoji zamenjujejo atomi vodika z atomi halogenov. Pri tem nastanejo **halogenoalkani**. Alkani reagirajo s klorom pod vplivom ultravijolične svetlobe ali pri povišani temperaturi.



Če se zamenjata dva vodikova atoma, dobimo diklorometan CH_2Cl_2 , če se zamenjajo trije, nastane triklorometan ali kloroform CHCl_3 , če pa se zamenjajo štirje, nastane tetraklorometan CCl_4 . Ponavadi nastane zmes naštetih halogenoalkanov, ki jo je težko ločiti na sestavine, zato reakcija nima industrijskega pomena. Reakcije, pri katerih se vodikovi atomi zamenjajo z atomi halogenov, uvrščamo med **substitucije** (latinsko pomeni *substituere* zamenjati).

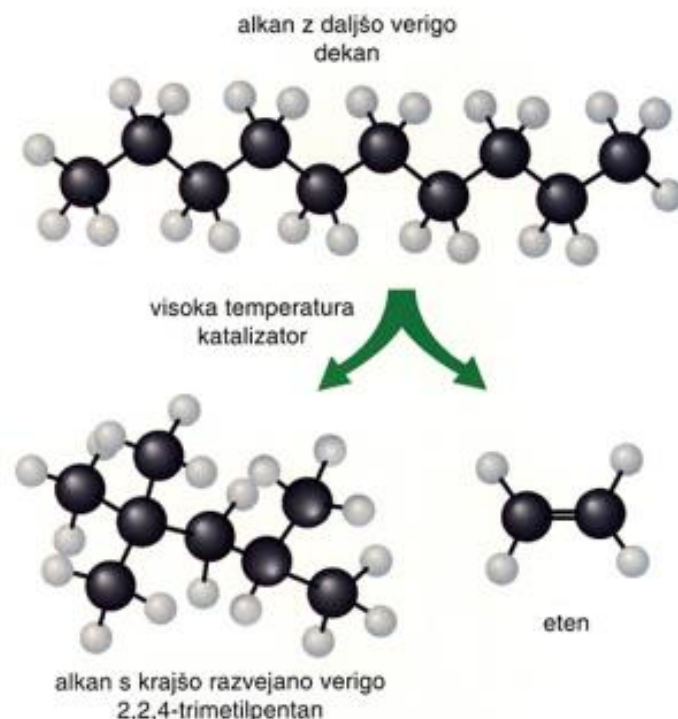
Halogenoalkani se v vodi ne topijo. Številni se absorbirajo skozi kožo, v telo pa lahko pridejo tudi s hrano ali z zrakom. Nabirajo se v maščobnem tkivu in v jetrih organizmov.

So biološko nerazgradljive in zelo nevarne spojine za okolje in človeka. Veliko so jih uporabljali kot hladilne tekočine v hladilnikih in nosilne pline v pršilih. Ker pa povzročajo tanjšanje ozonske plasti, jih v te namene nadomeščajo predvsem z ogljikovim dioksidom in ogljikovodiki.

Krekiranje alkanov

Molekule z daljšimi verigami se lahko s **krekiranjem** pretrgajo v molekule s krajšimi verigami. Pri tem postopku prehajajo segreti alkani skozi **katalizator**, tj. snov, ki pospešuje reakcijo. Pri krekiranju se kot katalizator uporablja aluminijev oksid.

Produkti krekiranja so ogljikovodiki z manj ogljikovimi atomi v molekuli, kot jih je imel izhodni alkan. Nastali alkan ima krajšo verigo, ki je lahko različno razvejana. Nastane tudi alken s kratko verigo ogljikovih atomov. Ponavadi nastane eten, včasih pa tudi propen.



Pri industrijskem postopku nastane zmes produktov, z izbiro pogojev pa določijo, kateri produkti so glavni. Industrijsko sta pomembni krekirani dekan in undekana. Tako v rafinerijah nafte iz višjih frakcij pridobijo več motornega bencina.

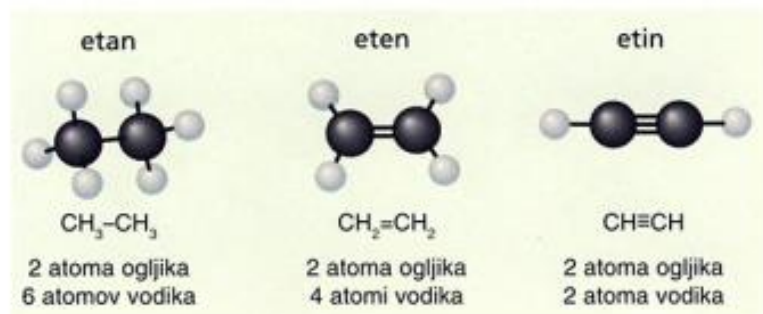


Fizikalne lastnosti alkanov so odvisne od števila ogljikovih atomov v molekuli in razvejanosti verige. Alkani so pri sobnih pogojih nereaktivni. Značilni kemijski reakciji alkanov sta gorenje in halogeniranje. Iz alkanov z dolgimi verigami dobimo s krekiranjem alkane s krajšimi verigami.

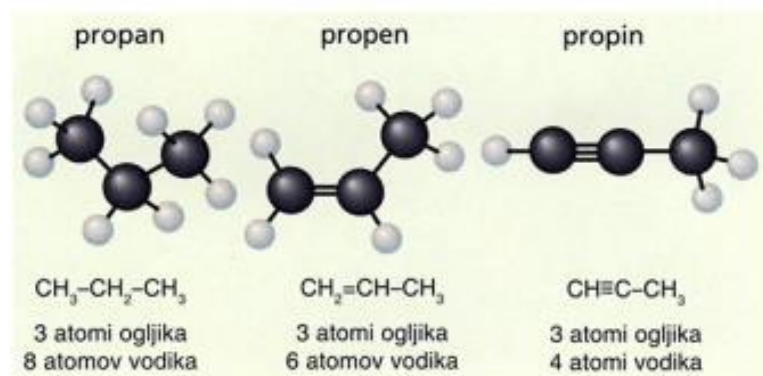
Naredi, poišči, odgovori

- V časopisu poišči poročilo o nesreči z bencinom ali plinom. Ugotovi vzrok nesreče in način za preprečevanje nesreče.
 - Kako so pobarvani rezervoarji nafte in njenih derivatov? Zakaj?
- Zakaj požarov, pri katerih gorijo ogljikovodiki, ne moremo pogasiti z vodo? Kako jih pogasimo?
- Napiši enačbo reakcije za nastanek diklorometana iz klorometana. Reakcijo ponazori z uporabo modelov.

Atomi ogljika se lahko povezujejo z enojnimi, dvojnimi in s trojnimi vezmi. Spomnimo se molekul etana, etena in etina.



Podobno velja tudi za molekule propana, propena in propina.



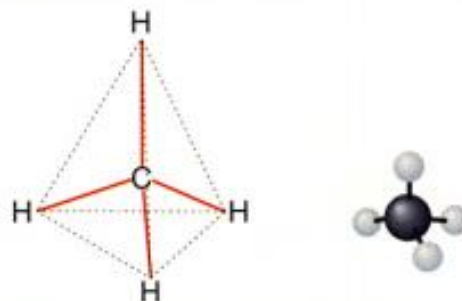
Molekule ogljikovodikov, v katerih so ogljikovi atomi vezani z dvojnimi in s trojnimi vezmi, vsebujejo manjše število vodikovih atomov kot molekule z enakim številom ogljikovih atomov, povezanih z enojnimi vezmi. Molekule, v katerih so vezani ogljikovi atomi le z enojnimi vezmi, so **nasičene**. Molekule, v katerih so vezani ogljikovi atomi z dvojnimi in s trojnimi vezmi, pa so **nenasičene**.

Nenasičene ogljikovodike z dvojnimi vezmi med ogljikovimi atomi imenujemo **alkene**, s trojnimi vezmi med ogljikovimi atomi pa **alkine**.

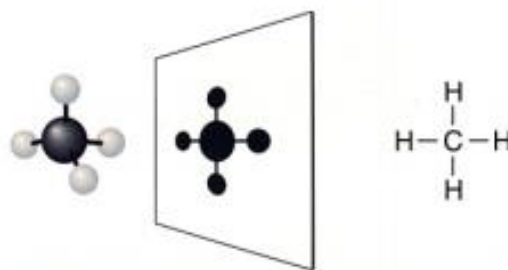
Za alkane, alkene in alkine lahko zapišemo splošne formule, iz katerih nato ugotovimo molekulsko formulo alkana, alkena ali alkina z določenim številom n ogljikovih atomov.

	alkani	alkeni	alkini
splošna formula	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	C_nH_{2n}	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
molekulska formula, $n = 2$	C_2H_6 etan	C_2H_4 eten	C_2H_2 etin

Iz modelov alkanov je razvidno, da je prostorska razporeditev vodikovih atomov okoli atomov ogljika tetraedrična. Ta razporeditev se ponavlja v nerazvejanih in razvejanih molekulah alkanov in cikloalkanov.



Slika 1 V molekuli metana so vodikovi atomi razporejeni okoli atoma ogljika v ogliščih tetraedra.



Slika 2 Pri projekciji modela metana na grafoskopu dobimo njegovo strukturno formulo.

V molekulah alkenov so atomi ob dvojni vezi razporejeni v ravnini. Rečemo, da so razporejeni planarno.



Slika 3 Razporeditev atomov v molekuli etena

V molekulah alkinov pa so atomi ob trojni vezi razporejeni na premici. Rečemo, da so razporejeni linearno.



Slika 4 Razporeditev atomov v molekuli etina

Alkene označujemo s končnico -en. V imenu alkena označimo lego dvojne vezi z navedbo številke prvega ogljikovega atoma te vezi.



but-1-en (1-buten)
Dvojna vez je med
1. in 2. ogljikovim atomom.



but-2-en (2-buten)
Dvojna vez je med
2. in 3. ogljikovim atomom.

But-1-en in but-2-en imata enako molekulsko formulo, toda različni strukturni formuli. Sta izomera. Ker se razlikujeta v legi dvojne vezi, imenujemo to vrsto (strukturne) izomerije **položajna izomerija**, spojini pa **položajna izomera**.

Za but-1-en in but-2-en lahko rečemo, da sta izomera ali strukturna izomera ali položajna izomera.

V molekulah alkenov je lahko več dvojnih vezi. Alkeni z dvema dvojnima vezema so **dieni**, s tremi dvojnimi vezmi pa **trieni**.



Slika 5 Model molekule buta-1,3-diena (1,3-butadien).

Osnova imena buta- pove, da so v molekuli štirje ogljikovi atomi, števili 1 in 3 pa, da sta dvojni vezi med 1. in 2. ter 3. in 4. ogljikovim atomom.

Naredi, poišči, odgovori

1. Sestavi modele etana, etena in etina.
2. Sestavi modela buta-1,3-diena in izoprena ter napiši strukturne formule teh spojin.
3. Napiši formule položajnih izomerov pentena.
4. Pozanimaj se, v kateri zelenjavi je veliko karotenov.
5. Zakaj sta splošni formuli cikloalkanov in alkenov enaki?

Vrsta biološko pomembnih snovi so alkeni



Slika 6 Če narežemo skorjo kavčukovih dreves, izteka bel sok. To je lateks, ki vsebuje približno dve tretjini vode in eno tretjino kavčuka. V slednjem so v verige povezane molekule izoprena.

V molekuli izoprena sta dve dvojni vezi.



Slika 7 Model molekule izoprena



Slika 8 Molekule izoprena so vezane tudi v molekulah karotenov, rumenordečih barvil v zelenjavi, listju in jajčnem rumenjaku. Iz karotenov nastaja vitamin A, ki je potreben za rast, regeneracijo kože in delovanje mrežnice.



V molekulah nasičenih ogljikovodikov so atomi ogljika povezani z enojnimi vezmi. Alkani so nasičeni ogljikovodiki. V molekulah nenasičenih ogljikovodikov pa se atomi ogljika povezujejo tudi z dvojnimi ali s trojnimi vezmi. Alkeni in alkini so nenasičeni ogljikovodiki.

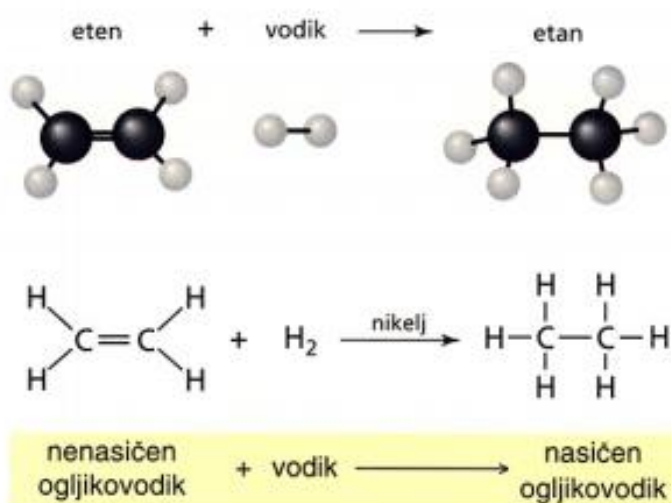
Alkeni so reaktivne spojine

Iz struktur molekul ogljikovodikov lahko sklepamo o njihovi reaktivnosti.

Iz dvojnih vezi med dvema atomoma ogljika lahko nastanejo enojne vezi, če molekule alkenov vežejo molekule drugih snovi, na primer vodika, broma ali vode. Te reakcije so **adicije** (latinsko *addere* – pridati, dodati). Tako dobimo iz nenasičenih spojin nasičene.

Kako dobimo iz olj trdne maščobe?

Pri adiciji vodika na alkene dobimo alkane. Vodik in alken reagirata pri 150 °C v prisotnosti katalizatorja niklja, ki reakcijo pospeši. Reakcijo imenujemo **hidrogeniranje**.



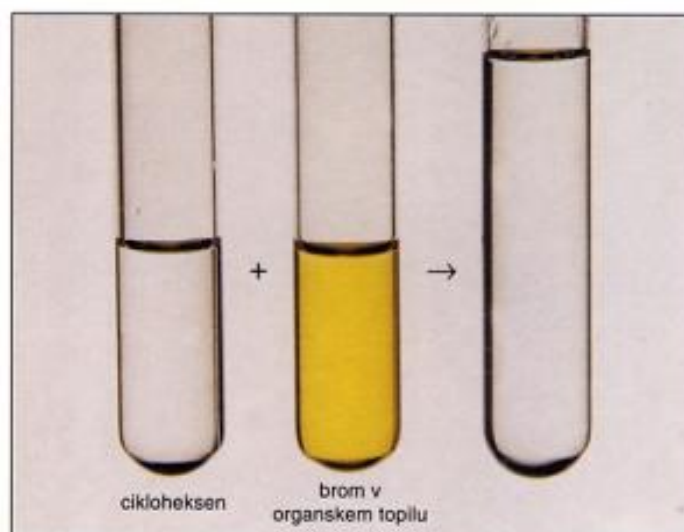
Na podoben način pridobivajo margarino iz rastlinskih olj. Iz nenasičenih maščob v oljih nastanejo nasičene maščobe, ki imajo višja tališča, in so zato pri sobni temperaturi trdne. Margarine se razlikujejo po vsebnosti trdnih in tekočih maščob. Mehke margarine vsebujejo več tekočih in manj trdnih maščob, zato pravimo, da so polinenasičene.



Slika 1 Jedilno olje in margarina

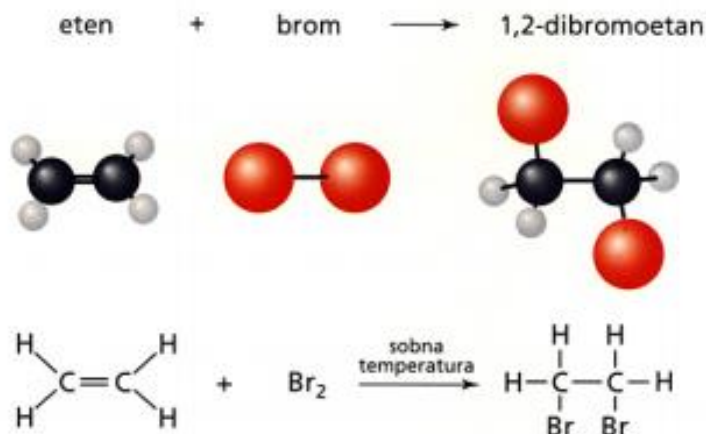
Iz alkenov dobimo halogenoalkane

Če alkenom dodamo raztopino broma v organskem topilu, se ta po nekaj sekundah razbarva. Reakcija poteče pri sobni temperaturi.



Slika 2 Cikloheksenu dodamo raztopino broma v organskem topilu. Brom se hitro razbarva.

Če uvajamo eten v bromovico, se ta razbarva. Molekula broma reagira z dvojno vezjo C=C. Pri tem se na vsakega od obeh ogljikovih atomov veže en bromov atom.



Pri reakciji alkena s halogenom nastane nasičena spojina z vezanim halogenom – **halogenoalkan**.

Cikloheksan in cikloheksen različno reagirata z bromovico. V cikloheksanu se bromovica pri sobni temperaturi in v prisotnosti ultravijolične svetlobe razbarva počasi, nastaneta dva produkta. Reakcija s cikloheksenom poteče v nekaj sekundah, nastane en produkt.

cikloheksan + brom $\rightarrow$ bromocikloheksan + vodikov bromid

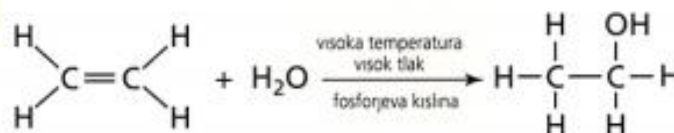
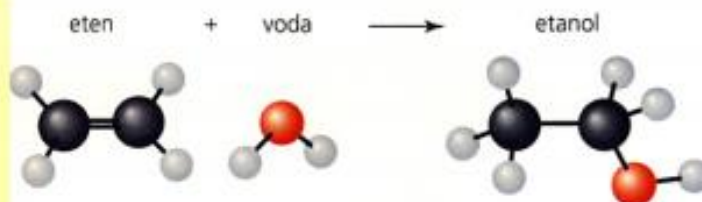
Pri substituciji nastaneta dva produkta.

cikloheksen + brom $\rightarrow$ 1,2-dibromocikloheksan

Pri adiciji nastane en produkt.

Iz alkenov dobimo alkohole

Alkeni reagirajo z vodo le v določenih pogojih. Pri tem nastanejo alkoholi. Na molekule etena se vežejo molekule vode le pri segrevanju in povišanem tlaku v prisotnosti fosforjeve kisline. Tako industrijsko pridobivajo etanol.



Alkeni so reaktivne spojine. Značilne kemijske reakcije alkenov so adicije na dvojne vezi C=C. Iz nenasičenih spojin nastanejo nasičene.

Poišči, odgovori

1. Napiši enačbo adicije vodika na propen. Poimenuj produkt in reakcijo ponazori z uporabo modelov.
2. Napiši enačbo reakcije med propenom in bromom. Poimenuj produkt in reakcijo ponazori z uporabo modelov.
3. Napiši enačbo adicije klora na eten in poimenuj produkt reakcije. Reakcijo ponazori z modeli.

Od kreiranja alkanov do plastike

Molekule alkenov se lahko med seboj povezujejo v dolge verige ogljikovih atomov.

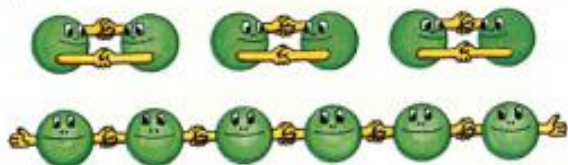
Molekule alkenov se lahko povezujejo med seboj. Ena molekula alkena se poveže z drugo, ta z naslednjo in tako naprej. Nastanejo dolge verige, ki jih imenujemo **polimeri** (grško pomeni *poly* – veliko, *meros* – del). Alken, ki se povezuje v polimer, je **monomer** (grško pomeni *monos* – sam, enojen).

Iz etena sta leta 1933 znanstvenika Eric Fawcett in Reginald Gibson naredila polieten. Pri reakciji, ki poteka zelo hitro, se tudi po deset tisoč molekul poveže v verigo. Ta reakcija je v bistvu adicija enakih molekul in jo imenujemo **adicijska polimerizacija**.



Slika 1 Monomer lahko primerjamo s kroglico. Več kroglic povežemo v verižico, ki jo lahko primerjamo s polimerom.

Pri polimerizaciji etena se dvojne vezi “odprejo” in po dva ogljikova atoma iz sosednjih molekul se povežeta.



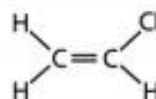
Preglednica 1 Prikaz nastanka polietena z modeli in s strukturno formulo

monomer	polimer
 $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	 $\begin{array}{ccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\ & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$



Slika 2 Polieten lahko vlivamo v kalupe, zato ga uporabljamo za izdelovanje plasten, igrač, stolov in vrste drugih predmetov. Uporabljamo ga tudi za vrečke in folije. Poleg tega je tudi dober izolator.

Znana plastika **polivinilklorid** (PVC) nastane s povezovanjem molekul kloroetena. Pravo kemijsko ime tega polimera je poli(kloroeten). Uporabljamo ga predvsem za talne obloge, cevi, umetno usnje, pa tudi za kreditne kartice.

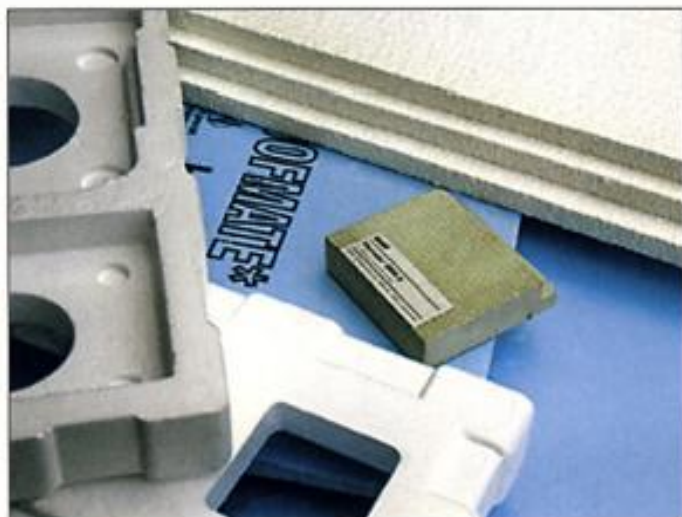


Slika 3 Strukturna formula kloroetena



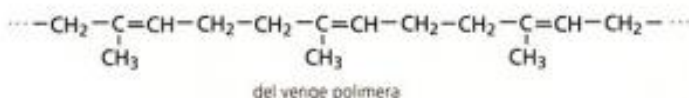
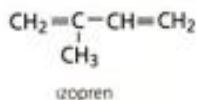
Slika 4 Električni kabli so izolirani s polivinilkloridom.

Pogosto se srečamo s **polistirenom**, ki ga uporabljamo kot toplotni izolator, za izdelavo kozarcev, različne vrste embalaže in za druge namene. Polistiren je dober toplotni izolator. Spomnimo se le na shranjevanje hitro pripravljene hrane. Monomer v polistirenu je feniletan, ki ga tudi imenujemo stiren.



Slika 5 Izdelki iz ekspandiranega polistirena

Kavčuk je naravni polimer. Monomer v kavčku je izopren.

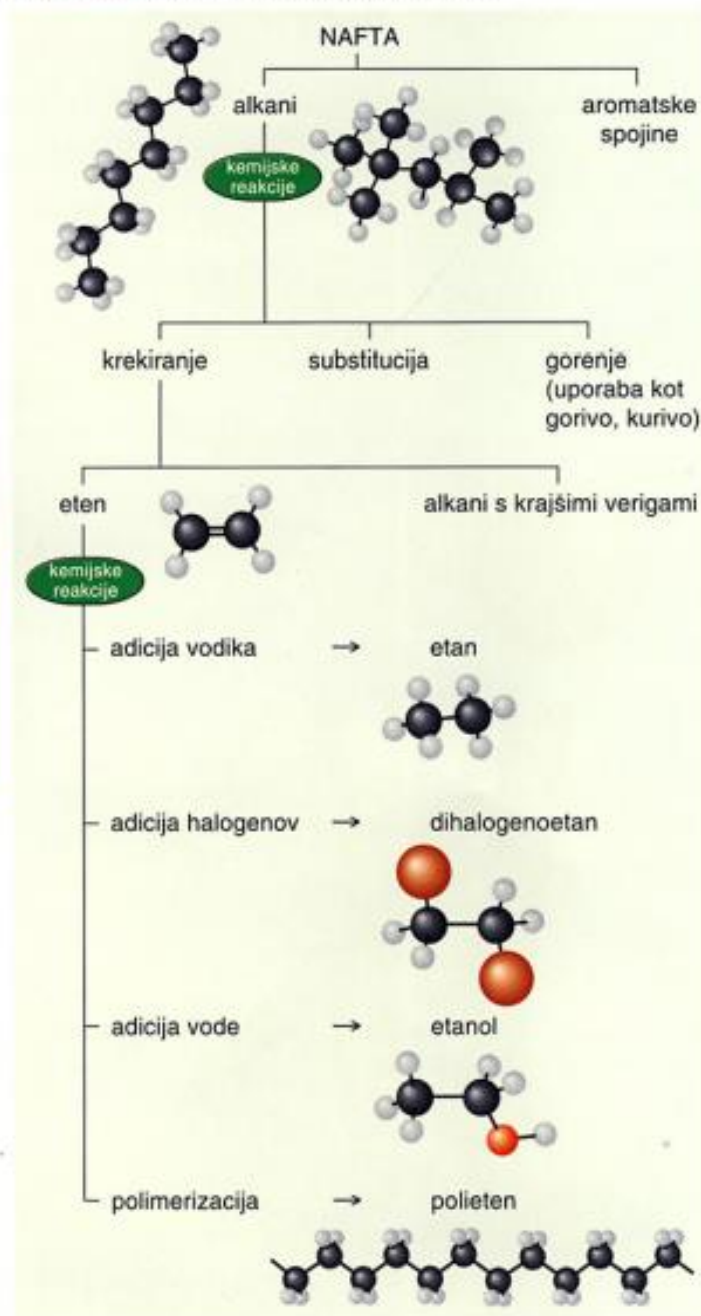


Kavčuk postane na mrazu krhek, na toplem pa lepljiv. Že leta 1839 je Charles Goodyear izboljšal kakovost kavčuka s tem, da ga je segreval z žveplom, ki se je vezalo na dvojne vezi. Ta postopek imenujemo vulkanizacija. Vulkaniziran kavčuk ni lepljiv in ostane elastičen tudi pri spremenjenih temperaturah. Danes uporabljamo veliko sintetičnega kavčuka.

Naredi, poišči, odgovori

1. Poišči tri vrste plastike, ki jih največ uporabljaš, ter zapiši njihove lastnosti in uporabo. Podatke napiši v obliki preglednice.

Preglednica 2 Kaj vse lahko dobimo iz nafte?



Z adicijsko polimerizacijo nastanejo iz alkenov polimeri. To je plastika, iz katere je narejena vrsta uporabnih predmetov.

2. Sestavi modele treh molekul kloroetena. Nato jih poveži v verigo.
 - a) Katero reakcijo si ponazoril z modeli?
 - b) Napiši enačbo te reakcije s strukturnimi formulami.
 - c) Poimenuj produkt te reakcije.
 - č) Katera snov je monomer in katera polimer v tej reakciji?

OGLIJKOVI HIDRATI (OH)



V obliki škroba in sladkorjev so za telo glavni vir energije in se ne uporabljajo za rast ali vzdrževanje

Vsi ogljikovi hidrati vsebujejo: C, H, O

MONOSAHARIDI; sestavljeni iz ene molekule sladkorja

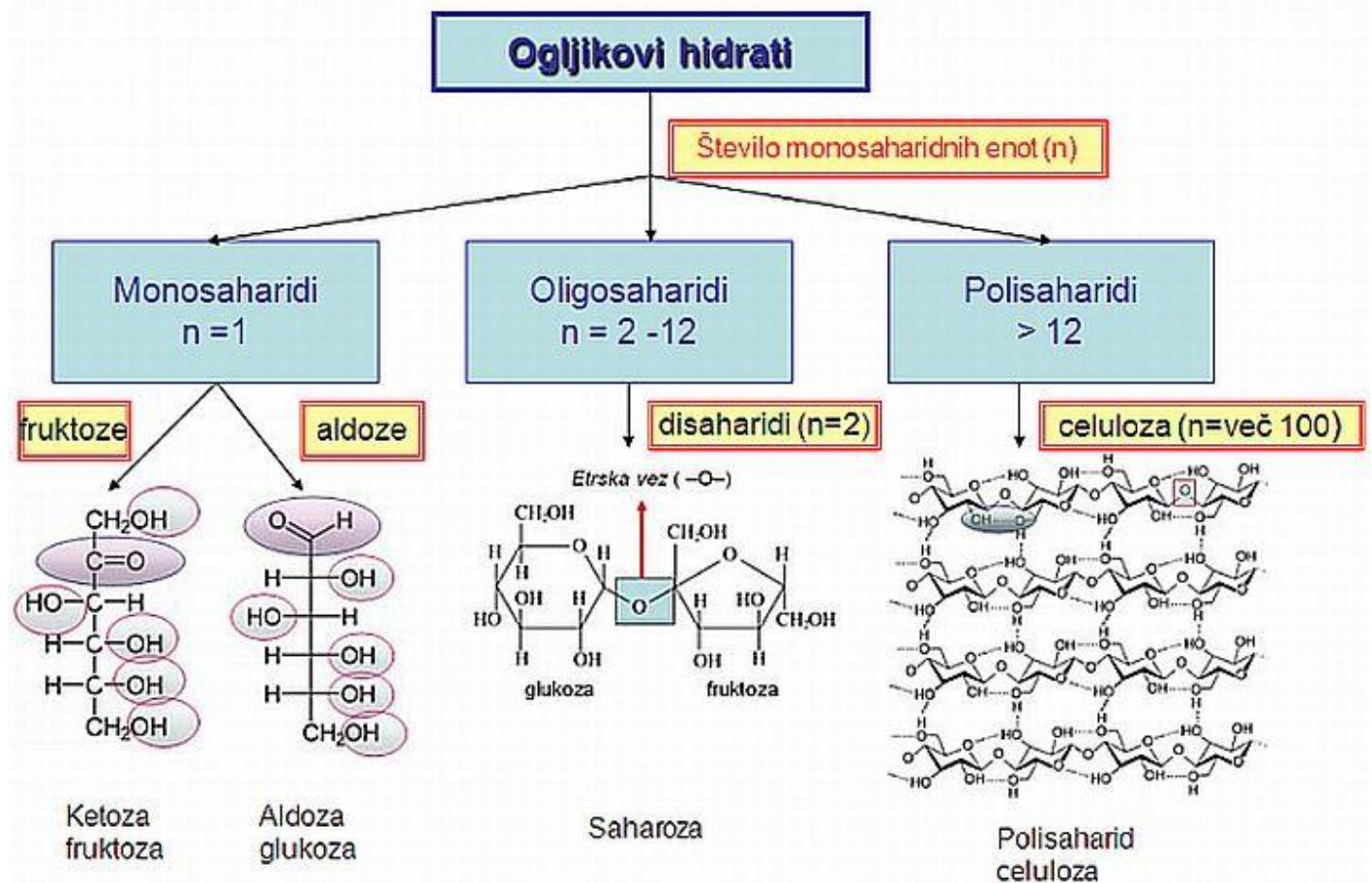
- Glukoza, fruktoza, galaktoza

DISAHARIDI; sestavljeni iz dveh molekul monosaharidov

- Saharoza, laktoza

POLISAHARIDI; sestavljeni iz več 100 enostavnih sladkorjev.

- Celuloza, glikogen, hitin, pektin



BELJAKOVINE



- = PROTEINI
- Sestavljajo celice in tkiva v telesu
- Telo potrebuje beljakovine za nadomeščanje odmrlih celic in popraviljanje poškodovanih
- Beljakovine so gradbeni elementi, ki nastanejo s povezovanjem več 100 aminokislin

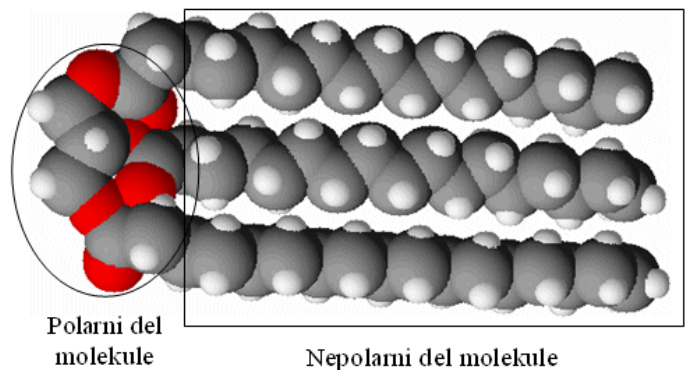
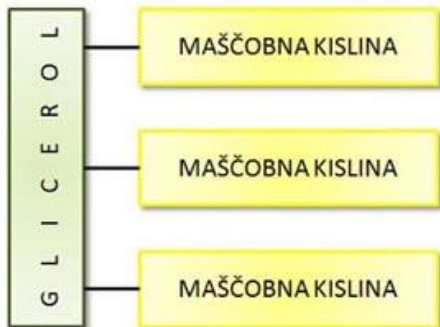
- Med aminokislinami je **peptidna vez** ($-\text{CO}-\text{NH}-$)
- VSE BELAJKOVINE SESTOJIJO IZ AMINOKISLIN
- Aminokisline so lahko vezane v različnih zaporedjih
- Iz 20 aminokislin, lahko nastane na tisoče beljakovin
- Hemoglobin sestoji iz 600 aminokislinskih enot
- Beljakovine, ki jih zaužijemo s hrano, se v prebavilih razgradijo do aminokislin
- Aminokisline pridejo v krvni obtok
- Kri nosi aminokisline po telesu do celic, kjer se začnejo v različnih zaporedjih spet spajati in tvoriti nove beljakovinske enote
- Telo pretvarja ene aminokisline v druge, odvisno od tega katere najbolj potrebuje.
- Od 20 aminokislin je 8 takih, ki jih telo ne more narediti samo → ESENCIALNE AMINOKISLINE
- Najdemo jih v mesu, ribah, žitu, grahu, fižolu ...

MAŠČOBE



- Lipidi
- Vir energije

- Meso, mleko, maslo, sir – ŽIVALSKÉ MAŠČOBE
- Oreški in semena – OLJA
- Sončnično seme, sojino zrno, arašidi, olive – RASTLINSKE MAŠČOBE
- Ločimo masti in olja,
- nasičene in nenasičene
- Vsaka molekula ima “koren” – GLICEROL
- Na glicerol so priključene 3 maščobne kisline



Zakaj potrebujemo maščobe?

- Za energijo
- Gradijo telo
- Vitamini A, D, E in K lahko pridejo v organizem le z maščobami

ENERGIJSKA VREDNOST HRANE

Je količina energije, izražena v JOUL-ih, ki se v organizmu sprosti pri popolni oksidaciji (presnovi) ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin.

KALORIJA (cal) je energija, ki segreje 1 gram vode za 1°C.

$$1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,2 \text{ kJ}$$

$$1000 \text{ cal} = 1 \text{ kcal} = 4,186 \text{ kJ}$$
$$1 \text{ kJ} = 0,239 \text{ kcal}$$

Potrošniški pripomoček za izbiro živil (na 100g živila):

	Zelena – manj kot	Oranžna - srednje	Rdeča – manj kot
Maščoba	3g	3 - 20g	20g
Nasičene maščobe	1g	1- 5g	20g
Sladkor	5g	5 - 15g	15g
Sol	0.3g	0.3 -1,5g	1.5g

Zelena	Izbirajte za vsakodnevno prehrano; živila vsebujejo malo soli, maščobe ali sladkorja.
Oranžna	Izbirajte le enkrat ali dvakrat na teden; živila vsebujejo srednjo količino soli, maščobe ali sladkorja.
Rdeča	Izbirajte le enkrat ali dvakrat na mesec; živila vsebujejo veliko soli, maščobe ali sladkorja.

ADITIVI

- so dodatki v PREDELANI hrani
- te snovi so:
 - BARVILA, ki dajejo živilom privlačnejši videz
 - AROME, ki vračajo živilom vonj in okus
 - KONZERVANSI, ki podaljšujejo obstojnost živil

VIRI IN LITERATURA:

- <http://vedez.dzs.si/datoteke/kd1-ogljikovodiki.pdf>
- <http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/>
- <http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/mod/resource/view.php?id=286>