

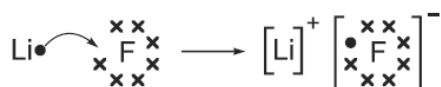
Opombe k poskusom, primeri rezultatov in odgovori na vprašanja

3. POVEZOVANJE DELCEV

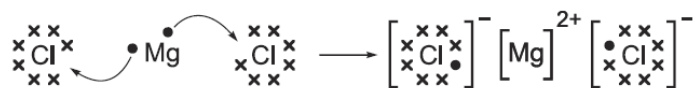
Učenci že vedo, da kovine tvorijo pozitivne ione in nekovine tvorijo negativne ione. Nastali ioni imajo stabilno elektronsko zgradbo.

3.1 Ionska vez in ionske spojine

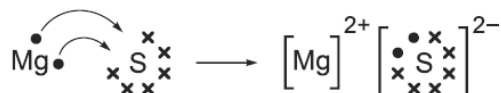
- Pri nastanku spojine iz kovine in nekovine, atomi kovine oddajo elektrone in postanejo **pozitivni ioni (ali kationi)**, atomi nekovine pa sprejmejo elektrone in postanejo **negativni ioni (ali anioni)**. Kationi in anioni se zaradi nasprotnega naboja **privlačijo**. Privlak med ioni je kemijska vez, ki jo imenujemo **ionska vez**.
- Na podlagi sheme nastanka ionov ionske vezi učenci narišejo shemo s samo zunanjim elektroni.



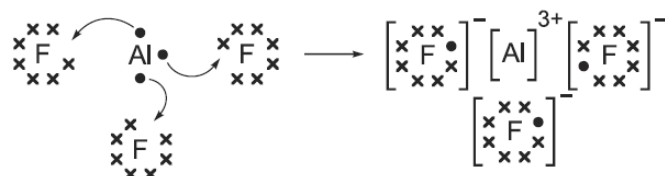
- Učenci lahko ugotavljajo, koliko elektronov atom odda ali sprejme, da nastane ion s stabilno elektronsko zgradbo. Lahko tudi uporabijo pravilo glede na skupino, v kateri je element.
 - Magnezijev atom odda **2** elektrona, nastane pozitivni ion s stabilno elektronsko zgradbo 2, 8.
 - Klorov atom sprejme **1** elektron, nastane negativni ion s stabilno elektronsko zgradbo 2, 8, 8.
 - Razmerje med magnezijevimi in kloridnimi ioni je 1 : 2.
 - Shema nastanka ionov in ionske vezi:



- Litij je v I. skupini in tvori ione Li^+ . Kisik je v VI. skupini in tvori ione O^{2-} . Formule ionov so torej Li^+ in O^{2-} .
 - Razmerje med ioni je $\text{Li}^+ : \text{O}^{2-} = 2 : 1$.
 - Formula spojine je Li_2O .
- Magnezij je v II. skupini in tvori ione Mg^{2+} , žveplo je v VI. skupini in tvori ione S^{2-} . Razmerje ionov $\text{Mg}^{2+} : \text{S}^{2-} = 1 : 1$. Formula magnezijevega sulfida je MgS . Shema nastanka ionov in ionske vezi:



- Aluminij je v III. skupini in tvori ione Al^{3+} . Fluor je v VII. skupini in tvori ione F^- . Razmerje ionov je $\text{Al}^{3+} : \text{F}^- = 1 : 3$. Formula aluminijevega fluorida je AlF_3 . Shema nastanka ionov in ionske vezi:



6. Dopolnjena preglednica:

Ioni	Cl^-	Br^-	O^{2-}
Na^+	NaCl, natrijev klorid	NaBr, natrijev bromid	Na_2O , natrijev oksid
K^+	KCl, kalijev klorid	KBr, kalijev bromid	K_2O , kalijev oksid
Mg^{2+}	MgCl_2 , magnezijev klorid	MgBr_2 , magnezijev bromid	MgO , magnezijev oksid
Ca^{2+}	CaCl_2 , kalcijev klorid	CaBr_2 , kalcijev klorid	CaO , kalcijev oksid

7. Napačna formula je: B NaO.

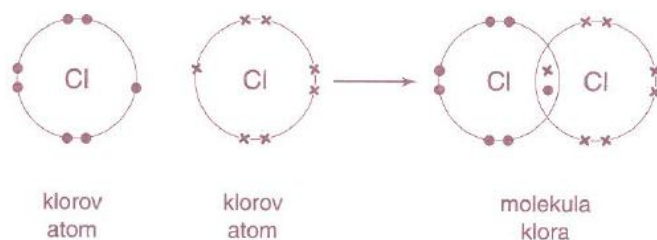
3.2 Kovalentna vez

V tej učni enoti učenci spoznajo, zakaj atomi elementov IV., V., VI. in VII. skupine periodnega sistema tvorijo kovalentne vezi.

1. Kako nastane molekula klora?

Klorov atom potrebuje 1 elektron, da doseže polno lupino. Dva klorova atoma tako prispevata po 1 elektron v skupni elektronski par.

Dopolnjena shema molekule klora:



Pri risanju shem elektrone predstavimo s krogci in križci. Pri takem zapisu je iz sheme razvidno, iz katerega atoma je elektron v vezi. Učence seveda opozorimo, da se elektroni med seboj ne razlikujejo. Elektrone lahko prikažemo tudi samo z eno vrsto znaka, npr. samo s krogci ali samo s križci. V različni literaturi lahko zasledimo različna pristopa. Učitelj naj se odloči za en pristop, ki naj ga potem dosledno uporablja.

- Elektronski par v vezi je vezni elektronski par.
- Vez je kovalentna.
- Zunanji elektroni, ki ne sodelujejo v vezi, so nevezni elektronski pari (ali samski elektronski pari). Vsak klorov atom v molekuli klora ima po tri nevezne elektronske pare.

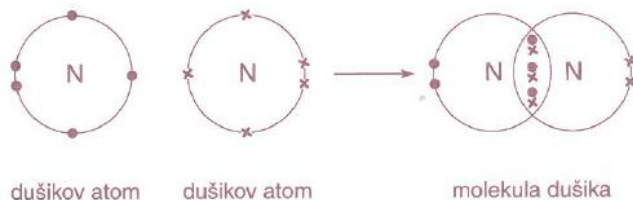
2. Sheme molekul z označenimi zunanji elektroni



a) Molekula dušika

→ Dušikova atoma si morata deliti 3 skupne elektronske pare, da bosta imela oba po 8 elektronov v zunanji lupini.

→ Dopolnjena shema za nastanek molekule dušika:



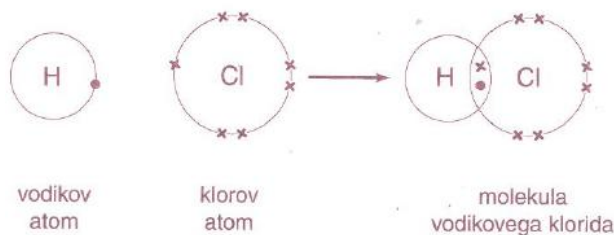
→ Vez med dušikovima atomoma je trojna kovalentna vez.

b) Molekula vodikovega klorida

→ Vodikov atom potrebuje 1 elektron, da doseže polno lupino.

→ Klorov atom potrebuje 1 elektron, da doseže polno zunanjo lupino.

→ Dopolnjena shema molekule vodikovega klorida:



→ V molekuli vodikovega klorida sta 1 vodikov in 1 klorov atom. Formula vodikovega klorida je HCl.

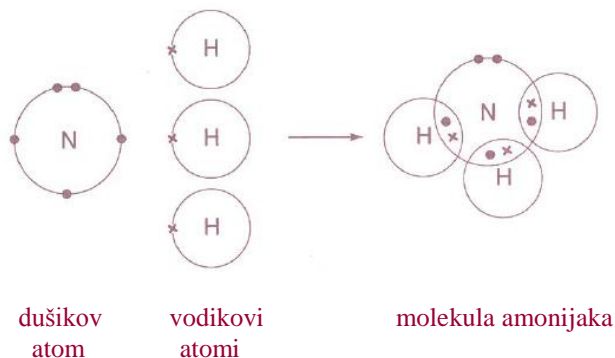
c) Molekula amonijaka

→ Formula amonijaka je NH_3 .

→ Dušik je v V. skupini. Dušikov atom ima 5 zunanjih elektronov. Potrebuje 3 elektrone, da doseže polno zunanjo lupino.

→ Vodikov atom potrebuje 1 elektron, da doseže polno lupino.

→ Dopolnjena shema za nastanek molekule amonijaka:

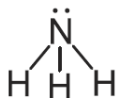
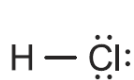


→ Dušikov atom tvori tri kovalentne vezi.

→ Ko učenci sestavijo model molekule amonijaka, lahko ugotovijo njeno obliko. Molekula amonijaka ima obliko piramide (piramidno obliko).

Učence lahko opozorimo na nevezni elektronski par v molekuli amonijaka in v modelu tetraedra pokažemo tetraedrično razporeditev vseh elektronskih parov v molekuli amonijaka.

č) Formule z vezmi in neveznimi elektronskimi pari:



3. Nepolarne in polarne molekule

Ime in formula snovi	Shema molekule z elektronskimi pari	Vez v molekuli (nepolarna/polarna)	Ali je molekula polarna? Nariši.
voda, H ₂ O	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \delta^- \quad \delta^+ \\ \text{O} - \text{H} \end{array}$ polarna vez	 polarna molekula
jod, I ₂	$:\ddot{\text{I}} - \ddot{\text{I}}:$	$\text{I} - \text{I}$ nepolarna vez	 nepolarna molekula
amonijak, NH ₃	$\begin{array}{c} \ddot{\text{N}} \\ \\ \text{H} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \delta^- \quad \delta^+ \\ \text{N} - \text{H} \end{array}$ polarna vez	 polarna molekula

→ Nepolarna snov je **jod**.

→ Polarni snovi sta **voda** in **amonijak**.

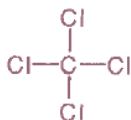
3.3 Ogljikov atom tvori štiri skupne elektronske pare

Učenci spoznajo nekaj možnih načinov povezovanja ogljikovih atomov v molekule.

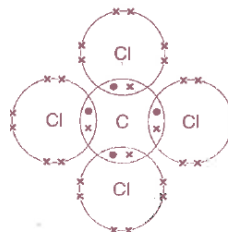
1. Molekula tetraklorometana

→ Formula tetraklorometana je CCl_4 .

Formula tetraklorometana, v kateri so prikazane vse vezi med atomi:



Shema molekule tetraklorometana z označenimi zunanji elektroni:



Učencem lahko povemo, da formulo spojine, ki prikazuje vse vezi med atomi, imenujemo strukturna formula.

Za risanje sheme molekule tetraklorometana lahko učencem damo napotke:

Najprej si lahko za pomoč narišejo shemo enega klorovega in ogljikovega atoma.

Nato (glede na strukturno formulo) učenci narišejo atome (kroge), pri čemer pazijo na prekrivanje krogov. Vrišejo vezne elektronske pare in nato še nevezne elektronske pare.

Ko učenci sestavijo model molekule, lahko ugotovijo njeno obliko.

→ Molekula je tetraedrična.

→ Molekula je nepolarna. Vsaka vez C–Cl je polarna, toda ker so vezi simetrično razporejene, se dipoli vezi izničijo in molekula nima dipola.

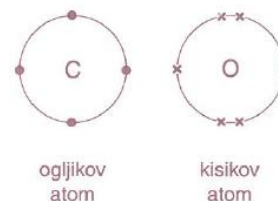


→ Kot, ki ga oklepata vezi Cl–C–Cl, je večji od 90° ; kot je 109° .

Tetraedrična oblika molekule je bolj stabilna od kvadratne, saj so vezni elektronski pari bolj oddaljeni drug od drugega in je tako odboj med njimi manjši.

2. Molekula ogljikovega dioksida

Dopolnjeni shemi ogljikovega in kisikovega atoma:



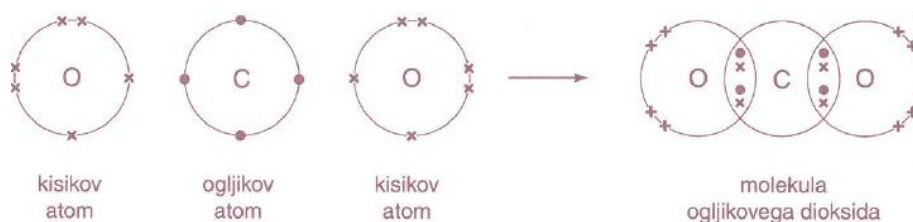
→ Ogljikov atom potrebuje 4 elektrone, da doseže oktet.

→ Kisikov atom potrebuje 2 elektrona, da doseže oktet.

→ Ogljikov atom mora tvoriti 4 skupne elektronske pare.

→ Kisikov atom mora tvoriti 2 skupna elektronska para.

Dopolnjena shema za nastanek molekule ogljikovega dioksida:

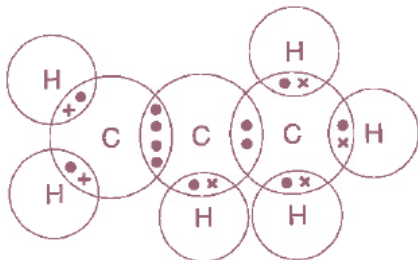


3. Molekula propena

Vrsta vezi	Število teh vezi v molekuli
C-C	1
C=C	1
C-H	6



b) Shema molekule propena z označenimi zunanji elektroni. Pri risanju sheme si učenci pomagajo na enak način kot pri tetraklorometanu.



Ogljikova atoma, povezana z:

- enojno vezjo, si delita 1 skupni elektronski par;
- dvojno vezjo, si delita 2 skupna elektronska para.

4. Diamant in grafit sta obliki ogljika

	diamant	grafit
Število kovalentnih vezi, ki jih tvori ogljikov atom	4	3
Struktura	tridimenzionalna	plastovita
Značilne lastnosti	1. ima zelo veliko trdoto, po Mohsovi lestvici je trdota 10	1. mehak 2. dober prevodnik električnega toka zaradi gibljivih elektronov med plastmi
Uporaba	1. za konice svedrov	1. mince v svinčniku 2. elektrode

3.4 Lastnosti ionskih in molekulskih spojin

1. Tališče, električna prevodnost in topnost snovi

Odstranjevanje odpadnih snovi

X – Vsebino epruvet z jodom shranimo v posebni posodi. Oddamo v uničenje.



Vsebino epruvet s cikloheksanom shranimo v posodi za odpadne organske snovi, ki ne vsebujejo halogenov.

1. Topnost trdne snovi v vodi in cikloheksanu

Učence opozorimo, da uporabljamo majhne količine trdnih snovi. Pri večji količini snovi, ki se slabo topi v določenem topilu, ne morejo opaziti razlike, ali se je snov raztopila malo ali pa sploh ne.

Opomba: Kot nepolarno organsko topilo lahko uporabimo cikloheksan, heksan ali heptan (kar imamo na razpolago). Lahko uporabimo tudi organsko topilo diklorometan, ki ima prednost, da ni vnetljiv, je pa hlapen. Ker ga v šolskih laboratorijih najbrž ni, smo prvotno izbiro topila diklorometan zamenjali s cikloheksanom.

Poskus je primeren za laboratorijsko vajo. Učenci delajo v skupinah. Primerno označijo epruvete. Najboljše je, da so vse suhe (6 epruvet za poskus s cikloheksanom mora biti suhih). Najprej dodajo trdno snov in nato dolijejo topilo, sicer se trdna snov lahko oprime stene mokre epruvete. Naučimo jih pravilnega stresanja epruvete, kot je prikazano na sliki. Čeprav pri tem poskusu ne uporabljamo gorilnika in v laboratoriju najbrž ne bo prižgan, učence opozorimo, da je cikloheksan hlapen in vnetljiv, zato morajo biti epruvete zamašene.

Preglednica rezultatov

Trdna snov	Ionska/ molekulska snov	Tališče v °C	Električna prevodnost trdne snovi	Topnost v vodi (dobra/slaba)	Topnost v cikloheksanu (dobra/slaba)	Električna prevodnost vodne raztopine snovi
natrijev klorid	ionska	801	ne	dobra	slaba	da
magnezijev bromid	ionska	711	ne	dobra	slaba	da
saharoza	molekulska, polarna	razpade pri 186 °C	ne	dobra	slaba	ne
jod	molekulska, nepolarna	114	ne	slaba	dobra	–

- Tališča ionskih spojin (natrijev klorid in magnezijev bromid) so visoka, tališča molekulskih snovi (saharoza, žveplo in jod) pa so nizka.
- Trdne ionske snovi so zgrajene iz nabitih delcev, ionov, vendar so ti na fiksnih legah, se ne gibljejo. Molekulske snovi nimajo ionov.
- V vodi so topni: ionski spojin natrijev klorid in magnezijev bromid ter saharoza (zgrajena iz polarnih molekul).
- V cikloheksanu je dobro topen jod; zgrajen je iz nepolarnih molekul.
- Jod je topen v vodi (slabo) in v cikloheksanu (dobro). Bolje se topi v nepolarnem topilu, ker je sam nepolaren.

- e) Snovi, ki so dobro topne v vodi, so zgrajene iz ionov ali polarnih molekul.
 f) Snovi, ki so dobro topne v cikloheksanu, so zgrajene iz nepolarnih molekul.
 g) Podobno se topi v podobnem.



3. Povezovanje delcev

/18

1. a) Kalcij je v II. skupini, fluor je v VII. skupini.
 b) Kalcij tvori ione Ca^{2+} , fluor tvori ione F^- .
 c)



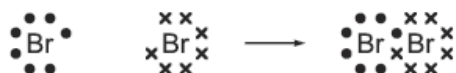
č) CaF_2

2. a) V litijevem oksidu so ioni: Li^+ in O^{2-} .
 b) $\text{Li}^+ : \text{O}^{2-} = 2 : 1$
 c) Li_2O

3. Pravilna formula je **C** Al_2O_3 .

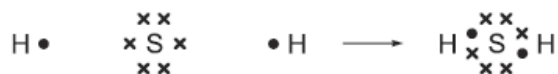
4. a) O^{2-} b) K^+

5. a) 1 elektron
 b) Delita si 1 skupni elektronski par.
 c)



č) V molekuli je 6 neveznih elektronskih parov.

6. a) kovalentna vez
 b)



7. **A** Vse ionske spojine tvorijo ionske kristale.