**Uvod v OGRRANSKO KEMIJO /**

**KEMIJO OGLKIKOVODIKOV in njihovih DERIVATOV**

SNOVI in SPOJINE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Anorganske snovi** | **Organske snovi** |
| * Elementna sestava:
 | vsi elementi **(razen žlahtnih plinov)** | C**(ogljik)**,H**(vodik)**,O**(kisik)**, N**(dušik)**, S**(žveplo)**, [P**-včasih fosfor**], halogeni elementi |
| * Vezi:
 | jonske vezi -pogostejše  | kovalentne |
| * Lastnosti:
 |  |  |
| * + topnost v H**2**O:
 | boljše topne | slabše topne |
| * + gorljivost:
 | slabše/težje gorljive | boljše/lažje gorljive |
| * + obstojnost s.:
 | na segrevanje obstojnejše | na segrevanje manj obstojne |
| * Število spojin:
 | približno ½ milijona | več kot 21 milijonov |

**DOKAZI ELEMENTOV v organskih snoveh:**

Vse organske snovi vsebujejo ogljik(C), vodik(H), kisik(O), dušik(N), žveplo(S), včasih fosfor(P), halogeni elementi (fluor-F, klor-Cl, brom-Br, jod-I)

1. Dokaz ogljika: **Z OKSIDACIJO**

* POOGLENITEV:
	+ snov segrevamo
	+ če **poogleni** 🠆 dokaz za OGLJIK & da je snov ORGANSKA
	+ (npr.: segrevanje sladkorja🠆karamela🠆poogleni)
* DODAJANJE BAKROVEGA OKSIDA [CuO]:
	+ snov segrevamo
	+ ogljik se spoji/oksidira s kisikom 🠆 nastane CO**2**, ki ga uvajamo v epruveto
	+ CO**2** dokažemo s apneno vodo/apnico[Ca(OH)**2**] 🠆 postane **motno-bela** **oborina**: Ca(OH)**2** + CO**2** 🠆 CaCO**3(motno)** + H**2**O

2. Dokaz za vodik: **Z OKSIDACIJO**

* + - snovi dodamo bakrov oksid [CuO]
		- vodik v snovi oksidira v H**2**O, ki ga dokažemo s CuSO**4**(bel)
		- CuSO**4** damo na steno epruvete, če pride v stik z nastalo vodo nastane **modra galica**[CuSO**4** · 5H**2**O]: CuSO**4**+5H**2**O 🠆 CuSO**4** · 5H**2**O

3. Dokaz za kisik: **NE DOKAZUJEMO**

Dušik, žveplo in halogene elemente preden jih dokazujemo pretvorimo v ione. To naredimo z **RAZKLOPOM** = pretvorba kovalentnih vezi v ionske vezi.

1. vzorcu v epruveti dodamo REDUCENT: Na ali Mg/Na**2**CO**3**
2. segrevamo, tako da steklo "rdeče" zažari
3. na hitro ohladimo v mrzli vodi
4. epruveta poči
5. v vodi so tako koščki stekla med novonastalimi ioni
6. filtriramo (v filtratu-(čaši) proučujemo ione)

4. Dokaz za dušik: **Z REDUKCIJO**

* + - naredimo razklop
		- v filtratu lahko imamo več različnih dušikovih ionov:
			* NH**4+** (amonijevi ioni):
			* CN**-** (cianidni ioni)
			* SCN**-** (tiocianatni/rodanidni ioni)
	+ Dokaz za NH**4+**:
		- raztopina je zelo bazična (saj smo na začetku pri razklopu dodali Mg in Na – ki z vodo reagira bazično)
		- dokažemo ga z rdečim lakmusovim papirjem, ki se zaradi izhajanja amonijevega plina obarva **modro**
	+ Dokaz za CN**-**:
		- dodamo Fe**3+** ali Fe**2+** in pri ustreznem pH
		- CN**-** + Fe**3+**/Fe**2+**/Ph 🠆 Fe**4**[Fe(CN)**6**]**3** –**berlinsko modrilo**
	+ Dokaz za SCN**-**:
		- SCN**-** + Fe**3+** 🠆 obarva se **krvavo rdeče**

5. Dokaz za žveplo: **Z REDUKCIJO**

* če je skupaj z N 🠆 nastane **SCN**
* dokaz za samo žveplo:
	+ dodamo svinčeve ione + ocetno kislino
	+ nastane **črna oborina** 🠆 dokaz za sulfidne ione
	+ S**2-** + Pb**2+** + ocetna kislina 🠆 PbS

6. Dokaz za halogenide: **Z REDUKCIJO**

* če so skupaj z sulfidnimi ioni:
	+ moramo te odstraniti-s kislino H**2**SO**4** –**koncentrirana žveplova k.** (saj bi lahko reagiral z AgNO**3** 🠆tako bi nastala **črna** oborina, ki bi prekrila dokaze za vse druge halogenide, ki so svetlejše barve)
	+ segrevamo sulfidne ione
	+ ko jih odstranimo jih dokažemo z: S**2-** + H**3**O**+** 🠆 H**2**S (🠤 izhlapi)
	+ halogenidni ioni:
		- Cl**-** + AgNO**3** 🠆 AgCl (**bela**)
		- Br**-** + AgNO**3** 🠆 AgBr (**belo-rumena**)
		- I**-** + AgNO**3** 🠆 AgI (**rumena**)
* dokaz za plemensko reakcijo-[dokažemo samo halogene elemente, ne ugotovimo pa točno kateri element nastopa]:
	+ baker segrevamo (oksidira, zaradi prisotnosti kisika🠦postne črno)
	+ pomočimo v vzorec
	+ ponovno segrevamo 🠆 vsi halogenidi gorijo z značilnim **zelenim** plamenom

**POSKUSI:**

|  |  |
| --- | --- |
| razklop | * poskus poteka v degistoriju
* vzorcu dodamo reducent (…Mg/Na**2**CO**3**)
* epruveto z vzorcem segrevamo-3min, da zažari (opazimo vijolično & rumeno – sklepamo da je v vzorcu I in S)
* epruveta **poogleni** (dokaz ogljika)
* hitro ohladimo epruveto v mrzli vodi 🠦 epruveta poči
 |
| dušik | * čašo v kateri so koščki stekla + ioni vzorca pokrijemo z urnim stekelcem + omočenim rdečim lakmusovim papirjem
* lakmusov papir se obarva **modro**
 |
|  | * v čaši z koščki stekla + ioni vzorca (črna oborina)
* filtriramo, da dobimo bistro tekočino
* izmerimo pH: je zelo **bazičen**, saj smo dodali prej natrijev karbonat = pH=10…11
 |
| S**2-** | * dodamo svinčeve ione v epruveto, v katero smo prej uvajali ione 🠦 **črno/rjava raztopina**
* S**-2** + Pb**2+** 🠦 PbS
 |
|  | * v filtrat dodamo ocetno kislino (CH**3**COOH)
* segrevamo 🠦 da ugotovimo če je še vedno prisotnih kaj žveplovih ionov v vzorcu (bi se obarvalo **črno**)
 |
| CN**-** | * dodamo Fe**3+** 🠦 dokaz za cianidne ione
* se obarva črno, namesto **berlinsko modrilo**(pri nas niso prisotni)
 |
| S**-** | * dodamo kislino
* se ne obarva črno 🠦 sulfidni ioni niso prisotni
 |
| SCN**-** | * v vzorec damo Fe**+3** 🠦 obarva se krvavo rdeče
* dokaz da so prisotni tiocianidni ioni
 |
| halogeni elementi | * imamo filtrat brez sulfidnih ionov
* dodamo AgNO**3** 🠦 obarva se **rumeno**: dokaz za I
 |
| plemenska reakcija:* segrevamo baker
* pomočimo v vzorec
* segrevamo 🠦 dobimo **zelen** plamen 🠦 dokaz za halogenidne ione
 |
| elementarni I | jodove ione pretvorimo v elementarni I:* dodamo močnejši oksidant (HNO**3**-koncentrirana, kot oksidant)
* dobimo **temno rumeno** barvo
* dodamo kloroform (CHCl**3**)
* postane **roza/vijolično** 🠦 dokaz za elementarni I
 |

**VEZI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vezi znotraj molekul:* kovalentne
* ionske
* kovinske
 | Vodikove vezi | Vezi med molekulami:* disperzijske
* indukcijske
* orientacijske
 |

1. VEZI ZNOTRAJ MOLEKULE: (močne: nekaj 100 Kj/mol)

**Kovalentne vezi:**

* Nastanek:

* + samska elektrona se povežeta in združita
	+ s prekrivanjem orbital
* Polarnost:
	+ Nepolarnost: A : B 🠦 oba atoma sta enako močna, zato oba privlačita vezni par z enako močjo
	+ Polarnost: A :B 🠦 to je kovalentna polarna vez, ker en element bolj privlači vezni par kot drug, ker je bolj elektronegativen

**ELEKTRONEGATIVNOST**: je sposobnost atoma, da privlači vezne elektrone (po periodi: narašča, po skupini: pada)

|  |  |
| --- | --- |
| **POL:** | * na negativnem polu je večja elektronska gostota
* na pozitivnem polu je manjša elektronska gostota
 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | večja elektronska gostota |
| manjša elektronska gostota |

**Ionske vezi:**

* en atom drugemu odtrga elektron 🠦 in tako postane negativni ion, ANION, drug pa je pozitivni KATION
* večja kot je razlika pri elektronegativnosti, bolj je vez polarna

POLARNOST MOLEKULE: je odvisna od ne-simetričnosti molekule

Primer: CCl**4** – ogljikov tetraklorid

* + **vezi**: kovalentne, polarne
	+ **molekula**: nepolarna – ker je simetrična, naboj je enakomerno porazdeljen

**Kovinske vezi:** jih ni v ~~organski kemiji~~

2. VODIKOVA VEZ: (20 kJ/mol)

* pojavi se, ko se H veže na najbolj elekrtonegativne elemente

|  |  |
| --- | --- |
|  | * kisik skupni elektronski par preveč privlači
* vodik čuti primanjkljaj
* vodik se tako poveže z drugim mestom, ki je zelo elekrtonegativen
* (voda tako tvori 4 vezi z okolico)
 |

* pomembna je zaradi:
	+ vpliva na **vrelišče** (je višje)
	+ vpliva na **gostoto**
	+ izparilno **toploto**
	+ **topnost** v vodi

3. VEZI MED MOLEKULAMI: (100x šibkejše, kot vezi znotraj molekul)

* od njih se odvisne fizikalne lastnosti:

|  |  |
| --- | --- |
| * + **vrelišče**
	+ **tališče**
	+ (**topnost**)
 |  agregatno stanje |

**Disperzijske vezi:**

* edine vezi med nepolarnimi molekulami

* so povsod prisotne
* moč je odvisna od velikosti molekule (večje kot so molekule, močnejše so disperzijske vezi 🠦 molekule so močneje povezane)
* zaradi naključnega gibanja elektronov se v molekuli v vsakem trenutku izpostavljajo poli

**Orientacijske vezi:**

* samo med polarnimi molekulami
* bolj kot so molekule polarne, močnejše so vezi
* med polarnimi molekulami, ki imajo pole deluje privlak – ORIENTACIJSKA VEZ (+ in -), gibljejo se tako, da se z nasprotnimi poli gibljejo druga proti drugi

DIPOL DIPOL INTERAKCIJA: medsebojni vpliv dveh polov med dvema sosednjima polarnima molekulama

**Narava OGLJIKOVEGA ATOMA:**

Ogljik lahko tvori zelo veliko različnih spojin, ker:

* se lahko povezuje v verige, ki so različno dolge
* verige so lahko različno razvejane
* lahko se veže v obroče
* povezuje se z različnimi vezmi (enojnimi, dvojnimi, trojnimi, …)

možnih je veliko načinov povezovanja – zato poznamo veliko vrst organskih spojin

NAČINI POVEZOVANJA:

1. Nastanek enojne vezi: **sp3**

* v organskih spojinah tvori 4 vezi:

elektronska konfiguracija:

**6**C 1s**2** 2s**2** 2p**x1** 2p**y1** 🠦vzburjeno stanje🠦 1s**2** 2s**1** 2p**x1** 2p**y1** 2p**z1** [tvori 4 vezi]

|  |  |
| --- | --- |
|  | **HIBRIDIZACIJA**: računski postopek,ki atomske orbitale pretvori v enako št. tako imenovanih hibridnih orbital. Te so med seboj enake po obliki, energiji, v prostoru pa skušajo biti usmerjene tako, da so čim bolj narazen druga od druge |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | metan | * + ima nižjo energijo kot 2p**x1**
	+ pri metanu so koti med vezmi 109°28'
 |

Vrsta hibridizacije: **sp3**

* + pretvorimo: 1s**2** 2s**2** 2p**x1** 2p**y1** 2p**z1**

 1s**2** 2(sp**3**)**1** 2(sp**3**)**1** 2(sp**3**)**1** 2(sp**3**)**1**

* + so enako močne
	+ v obliki tetraedra

* + povprečje energij
	+ nastane enojna vez:

prekrijeta se z **enojnim/čelnim prekrivanjem**

**nastane sigma vez** (močna vez)

* + - moč: E = 346 kJ mol**-1**
		- dolžina vezi:d = 1,54 ⬝ 10**-10**m (dolžina med jedroma sosednjih molekul)

2. Nastanek dvojen vezi: **sp2**

* **6**C 1s**2** 2s**2** 2p**x1** 2p**y1** 🠦v.s.🠦 1s**2** 2s**1** 2p**x1** 2p**y1** 2p**z1**

 1s**2** 2(sp**2**)**1** 2(sp**2**)**1** 2(sp**2**)**1** 2p**z1** [pretvorimo 1s in 2p orbitali]

* + koti: v isti ravnini: 120°
	+ vezi:

sigma vez

 pi-vezi(pravokotno prebadata sigma vez)

* + moč: E = 610 kJ mol**-1** (saj imamo eno sigma-močno vez in eno pi-šibko vez)
	+ dolžina vezi: d = 1,34 ⬝ 10**-10** m

3. Nastanek trojne vezi: **sp**

* ležijo na isti premici

* **6**C 1s**2** 2s**2** 2p**x1** 2p**y1** 🠦v.s.🠦 1s**2** 2s**1** 2p**x1** 2p**y1** 2p**z1**

 🠦hibridizacija sp 🠦 1s**2** (2sp)**1** (2sp)**1** 2p**y1** 2p**z1**

* so pravokotne med sabo
* 1 sigma vez + 2 pi vezi
	+ moč: E = 810 kJ mol**-1** (vse vezi se povežejo v oblak, zato so močne)
	+ dolžina: d = 1,20 ⬝ 10**-10** m (ker je več v3ezi, je molekula močnejša, potegne vezi bolj k sebi 🠦 zato je vez krajša)

4. Nastanek vezi v ARENIH: **sp2**

* predstavnik: benzen
* pravilni 6-kotnik

* d=1,40 ⬝ 10**-10** m (vezi so enako dolge)
* vezi: med enojnimi in dvojnimi vezmi
* molekula je polarna – ker leži v ravnini
* HIPRIDIZACIJA: sp**2** (v ravnini)

 **6**C 1s**2** 2s**2** 2p**x1** 2p**y1** 🠦v.s.🠦 1s**2** 2s**1** 2p**x1** 2p**y1** 2p**z1**

 1s**2** (2sp**2**)**1** (2sp**2**)**1** (2sp**2**)**1** 2p**z1** [pretvorimo 1s in 2p orbitali]



|  |  |
| --- | --- |
|  | **DELOKALIZIRANA π VEZ:** razprostrta pi vez (lastnosti ima med enojno in dvojno vezjo) |

**Formule Organskih spojin:**

1. **EMPIRIČNA FORMULA:**

NaCl: razmerje je 1:1

 CH**2**: razmerje je 1:2

2. **MOLEKULSKA FORMULA:**

 H**2**SO**4**: dva H, en S, štirje O

 C**6**H**12**: šest C-atomov in dvanajst H-atomov

3. **STRUKTURNA FROMULA:**

4. **RACIONALNA FORMULA:**

CH**3** CH**2** CH**2** CH**2** CH**2** CH**3** (poznamo strukturo)

5. **SKELETNA FORMULA:**

 • uporabljamo za velike, dolge formule

 benzen

 • tako označujemo tudi dvojne, trojne vezi

 • označimo vse elemente, razen ogljika in vodika

6. **PROSTORSKA ali STEREOKEMIJSKA FORMULA**:

(pove nam kako atomi ležijo v prostoru)

 **\_\_\_\_\_\_** je v ravnini

 "štrli" naprej

 ------ "štrli" nazaj

**NOMENKLATURA Organskih Spojin** (IUPAC nomenklatura)

PREDPONA – KOREN – KONČNICA

1. **Poimenovanje OGLJIKOVODIKOV**:
	* Z ravno verigo:
		+ same enojne vezi: **ALKANI**

|  |  |
| --- | --- |
| * + - * 1 C-atom: metan
			* 2 C-atom: etan
			* 3 C-atom: propan
			* 4 C-atom: butan
			* 5 C-atom: pentan
 | * + - * 6 C-atom: heksan
			* 7 C-atom: heptan
			* 8 C-atom: oktan
			* 9 C-atom: nonan
			* 10 C-atom: dekan
 |

* + - same dvojne vezi: **ALKENI**
			* CH**3** CH**2** CH = CH**2** 🠦 but –1– en
			* CH**2** = CH - CH**2** – CH = CH**2** 🠦 penta –1,4– dien
			* (**di**- dve dvojne vezi, **tri**-tri trojne vezi)
			* (štejemo tako, da so vezi najbližje)

|  |  |
| --- | --- |
| * + - * + 1: mono
				+ 2: di
				+ 3: tri
				+ 4: tetra
				+ 5: penta
 | * + - * + 6: heksa
				+ 7: hepta
				+ 8: okta
				+ 9: nona
				+ 10: deka
 |

* + - same trojne vezi: **ALKINI**
			* CH C – CH**3** 🠦 PROPIN [**GRŠKA ŠTEVILKA + IN**]

* + Z razvejano verigo:
		- same enojne vezi:
			* poiščemo ravno vez(tako da je najdaljša) & preštejemo C-atome-določimo ime (oktan)
			* označimo & preštejemo druge vezi (3-dimetil, 5-etil)
			* stranske veje napišemo po abecedi, glede na grške predpone (5-**e**til, 3-di**m**etil)

5-etil-3, 3-dimetil oktan

2,4 - dimetilheptan

* + - Z obroči:

|  |  |
| --- | --- |
| cikloheksan | * + - * predpona ciklo
 |
|  |  |
| cikloheksa-1,4-dien | * + - * če imamo dvojno vez: začnemo šteti pri eni dvojni vezi, naprej pa v taki smeri, da bo druga vez čim bližje
 |
|  |  |
| feniletan | * + - * če je benzen stranska veja – benezen poimenujemo FENIL
 |
|  |  |
| etilbenzen | * + - * (benzen, kot glavna veja)
 |

1. **Poimenovanje spojin z FUNKCIONALNIMI SKUPINAMI:**
	* Ene funkcionalne skupine so samo v predponi
	* Večina funkcionalnim skupin je v končnici in predponi:
		+ če je v molekuli ena vrsta funkcionalne skupine, pride ta v končnico
		+ če je v molekuli več različnih funkcionalnih skupin, pride v končnico tista, ki prevladuje, ostale pa v predpono

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| funkcionalna skupina | predpona | končnica |
| NO**2** | nitro- |  |
| F | fluoro- |  |
| Cl | kloro- |  |
| Br | bromo- |  |
| I | jodo- |  |
| OH | hidroksi- | -ol |
|  | (formil-) | -al |
|  | (okso-) | -on |
| COOH |  | -ojska kislina |
| NH**2** | amino- | -amin |
| CN | ciano- | - nitril |

**IZOMERIJA**

|  |  |
| --- | --- |
|  | IZOMERIJA: je pojav, da imajo snovi enake molekulske formule, a različno zgradbo, in s tem tudi različne lastnosti |

* med sabo sorodne spojine so IZOMERI
* VRRIŽNA IZOMERIJA: veriga je različno razvejana

* PRIMARNI C-ATOM: C-atom, ki se na sosednje C-atome veže z samo eno enojno vezjo

* SEKUNDARNI:

* TERCIARNI:

* KVARTARNI:
* MULTIPNA VEZ: skupen izraz za dvojno ali trojno vez
* VRSTE IZOMERIJ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * + **Strukturna izomerija:**
 |  | * + **Stereoizomerija:**
 |
| je pojav, kjer imajo snovi enako molekulsko formulo a različno strukturno formulo |  | snovi imajo enako molekulsko in strukturno formulo, razlikujejo pa se po legi atomov v prostoru |
|  |  |  |
| * + - skeletna izomerija
		- položajna izomerija
		- funkcionalna izomerija
 |  | * + - geometrijska izomerija
		- optična izomerija
 |

1. STRUKTURNA IZOMERIJA:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Skeletna izomerija:**pojav, kjer imajo snovi enako molekulsko formulo, a različno skeletno formulo |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Položajna izomerija:**pojav, kjer imajo snovi enako molekulsko formulo, razlikujejo pa se po položaju funkcionalne skupine ali pa po položaju multipne vezi |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Funkcionalna izomerija:**pojav, kjer imajo snovi enako molekulsko formulo, a različne funkcionalne skupine |

2. STEREOIZOMERIJA:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Geometrijska izomerija:**je izomerija, možni pri snoveh, v katerih ni vrtljivost okrog vezi med dvema ogljikoma (torej samo pri enojnih vezeh- C=C:se ne more vrteti) |

|  |  |
| --- | --- |
| * + CIS OBLIKA:
 | * + TRANS OBLIKA:
 |
|  |  |

* + spojini v cis in trans obliki sta različni spojini (cis je bolj polarna)

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Optična izomerija:**je izomerija pri asimetričnih molekulah, ki vsebujejo kiralne centre |

* + KIRALNOST: pojav, da sta dve stvar(molekuli) zrcalni sliki druga druge(npr.:roki)
	+ KIERALNI CENTER: je ogljikov atom, ki ima nase vezane 4 različne atome(Cl, …) ali atomske skupine (OH, …)
	+ OPTIČNI IZOMERI: imajo enake kemijske in fizikalne lastnosti, razlikujejo pa se po **optičnih lastnostih** in **fiziološkem učinku**

|  |  |
| --- | --- |
| če v molekulo spustimo vir svetlobe se ta nagne pod določenim kotom – njena zrcalna slika pa zasuče svetlobo pod istim kotom, le na drugo stran | kako spojina vpliva na telo (d-glukoza-njena zrcalna slika je l-glukoza, ki pa je telo ne prepozna kot glukozo, ampak jo obravnava kot balast) |

* + RACEMAT: je zmes obeh optičnih izomerov v razmerji 1 : 1 (vedno ga dobimo v laboratoriju)
	+ MEZO SPOJINA: vsebuje paeno število kiralnih centrov, ki so med sabo vzporedni

 2**n** : število možnih izomerov (n – število kiralnih centrov)

* + Označevanje optičnih izomerov:
		- SUČNOST: ko spustimo svetlobo skozi molekulo:
			* če se zasuče v desno jo označimo s +
			* če se zasuče v levo z –
		- RELATIVNA KONFIGURACIJA: primerjamo spojinino razporeditev atomov glede na glicerolaldehid:
		- ABSOLUTNA KONFIGURACIJA: uporabljamo R in S (ugotovimo za vsako molekulo posebej)