**HALOGENSKI DERIVATI OGLJIKOVODIKOV**

Sem prištevamo alifatske in ciklične ogljikovodike, kjer je eden ali več vodikovih atomov zamenjan s halogenom. Halogenski atomi so direktno vezani na ogljikov atom. Te spojine so relativno lahko dostopne in služijo kot izhodne snovi za številne organske spojine.

**1. Monohalogenski derivati alkanov**

**Metil klorid** ali **monoklor metan**, CH3Cl, je plin z vreliščem pri -23,7 °C in se da zelo lahko utekočiniti. Tekoč je silno hlapljiv in pri intenzivnem hlapenju močno niža temperaturo okolice. Zaradi te lastnosti ga uporabljajo v medicini za lokalno anestezijo, pri brizganju na kožo povzroča namreč neobčutljivost le-te zaradi ohladitve pri izparevanju. Uporablja se tudi kot sredstvo za metiliranje (uvajanje -CH3 skupine v organske molekule).

**Etil klorid** ali **monokloretan**, C2H5Cl, je brezbarvna zelo lahko hlapna tekočina z vreliščem pri 12,5 °C. Je prijetnega vonja, v vodi je slabo topen, raztaplja se v različnih organskih topilih. Je gorljiv, z zrakom daje eksplozivne zmesi. Uporablja se podobno kot metil klorid, za proizvajanje nizkih temperatur, za lokalno anestezijo in za uvajanje narkoze. Narkozo povzročajo ta in podobne spojine tako, da prehajajo iz pljuč v kri kjer so deloma topne, odtod v možgane in zaradi visoke topnosti v lipidih v živčne celice, katere omamijo. Etilklorid se uporablja tudi kot sredstvo za etiliranje (uvajanje C2H5- skupine v organske molekule). V podobne namene služi tudi etilbromid (monobrom metan), C2H5Br, a se za uvajanje narkoze manj uporablja, ker ogroža dihalni center.

**2. Dihalogenski derivati alkanov**

**Diklormetan** (metilen klorid), CH2Cl2 je brezbarvna obstojna tekočina z vreliščem 40 °C in se uporablja kot topilo ter za narkoze.

**3. Trihalogenski derivati alkanov**

**Kloroform** (triklormetan), CHCl3, dobimo iz etilnega alkohola in klora. Kloroform je težka, bistra in brezbarvna tekočina, značilnega omamnega vonja in sladkastega okusa. Vrelišče ima pri 61 °C in je močno hlapen. Ne gori in je slabo topen v vodi. Je izredno dobro topilo za razne smole, maščobe in druge organske spojine. Jod raztaplja z vijoličasto barvo. Na vlažnem zraku počasi oksidira in tvori fosgen COCl2 :

Cl3CH + O → (Cl3COH) → Cl2C=O + HCl

kloroform fosgen

Kloroform se uporablja kot odlično topilo, zlasti za ekstrakcije penicilina in drugih antibiotikov. Včasih so ga uporabljali za narkoze, danes se temu izogibajo. Deloma zaradi možnosti tvorbe zelo strupenega fosgena, deloma tudi zato, ker lahko povzroči srčne ohromitve in poškodbe jeter. Je izhodna snov za proizvodnjo **teflona**, ki je po sestavi polimeriziran tetrafluoreten. Teflon je plastična masa, ki se zelo uporablja v laboratorijski praksi in drugod.

**Jodoform** (trijodmetan)**,** CHJ3, pridobivamo na podoben način kot kloroform, z jodom in KOH delujemo na etanol ali aceton.

Jodoform kristalizira v rumenih ploščatih kristalih posebnega vonja. Tališče ima pri 120 °C, na zraku in svetlobi se počasi spreminja. V medicini se uporablja kot antiseptikum, ker ima precejšen baktericiden učinek in preprečuje gnojenje ran.

**4. Tetrahalogenski derivati alkanov**

**Tetraklormetan**, CCl4, je brezbarvna, bistra in težka tekočina. Ima neprijetno sladkoben vonj, ni gorljiv, vrelišče ima pri 77 °C. V vodi je slabo topen, dobro pa v večini organskih topil. Raztaplja maščobe, olja, smole, jod in številne druge snovi. Kemijsko je precej nereaktiven. V industriji imenujemo to spojino **tetra**. Ker je poceni, se v velikih količinah uporablja kot topilo in ekstrakcijsko sredstvo. Daljše vdihavanje par lahko privede do hudih bolezni, enkratne manjše doze čistega tetraklormetana pa so precej neškodljive. Tako uporabljajo v afriških deželah to spojino v veliki meri zoper črevesne zajedalce. Uporablja se tudi za uničevanje mrčesa in raznih drugih škodljivcev. Ker imajo pare visoko gostoto in ne gorijo, se uporablja tudi kot sredstvo za gašenje požarov.

**5. Halogenski derivati nenasičenih ogljikovodikov**

V teh spojinah se lahko halogen nahaja na ogljiku, ki je vezan z dvojno vezjo ali pa na ogljiku vezanem z enojno vezjo.

**Vinilklorid** (etenilklorid), CH2=CHCl, je brezbarven plin, ki ga dobimo iz etina in HCl ob prisotnosti Hg-soli. V sončni svetlobi zelo rad polimerizira in tvori polivinil klorid.

1. Aciklični halogenski derivati ogljikovodikov so strupeni že v relativno majhnih dozah, še posebno za živčni sistem, ker so topni v lipidih. Vsi so narkotiki. Poleg tega dražijo kožo in sluznico. V končni fazi lahko povzročijo celo poškodbe jeter in ledvic.

**6. Halogenski derivati benzena**

Vstop halogena na C-atom benzenovega jedra poteka pod drugačnimi pogoji kot substitucija H-atoma pri alkanih. Substitucija s halogenom v jedru se lahko izvrši le ob prisotnosti primernih prenašalcev, kot so: AlCl3, FeCl3, SbCl5 in seveda ustreznih halogenidov.

Prva stopnja halogeniranja poteka mnogo hitreje kot druga, zato lahko zlahka vodimo reakcijo tako, da se tvorijo le monosubstitucijski produkti.

Drugi halogenski atom vstopa najprej skoraj izključno na para-položaj, v majhni meri pa tudi na orto-položaj. Le v izredno majhnih količinah se tvori tudi meta izomera.

V jedru vezan halogen je v splošnem zelo odporen proti hidrolitskim učinkom.

**Klorbenzen**, C6H5Cl, je brezbarvna tekočina z vreliščem pri 132 °C in se tehnično uporablja za ariliranje. Arili so aromatski radikali, katerih prosta valenca izhaja iz jedra.

**p-diklorbenzen**, C6H4Cl2, kristalizira v iglastih kristalih, ki se talijo pri 53 °C. Ima precej neprijeten vonj in služi kot zelo dobro sredstvo proti moljem, učinkoviteje od naftalena.

**o-diklorbenzen**, C6H4Cl2, je brezbarvna tekočina z vreliščem pri 179 °C. V omejenem obsegu se uporablja kot ognjevarno sredstvo za čiščenje v garažah, delavnicah. Je učinkovito sredstvo proti termitom.

Pri odsotnosti katalizatorjev se v sončni svetlobi adirajo na benzenovo molekulo 3 molekule klora in se tvori heksaklorni derivat benzena.

1. Ciklični halogenski derivati ogljikovodikov so v principu manj toksični od acikličnih. Klorirani derivati naftalena pa so že bolj strupeni. Povzročajo spremembe na koži, akne, nervozo.

**7. Halogenski derivati ogljikovodikov kot insekticidi**

Med halogenskimi derivati ogljikovodikov je več takih, ki se z uspehom uporabljajo pri zatiranju drobnih rastlinskih škodljivcev in mrčesa ter tudi pri uničevanju večjih škodljivih živali. V te namene se uporablja tetraklormetan, p-diklorbenzen, o-diklorbenzen in tudi metilbromid, ki ga uporabljajo predvsem za dezinfekcijo skladišč.

**Heksaklorcikloheksan**, C6H6Cl6, je bela v vodi netopna kristalinična snov.

Je živčni in želodčni strup, ki zelo zanesljivo deluje na razne žuželke. Je močno hlapen in diši po plesni. Poznanih je veliko geometričnih izomer (stereoizomer) heksaklorcikloheksana. Zaradi velikega števila Cl-atomov so namreč mogoče številne kombinacije razvrstitve Cl- in H-atomov. Najučinkovitejša stereoizomera je γ-stereoizomera z imenom **gameksan**.



γ-heksaklorcikloheksan

Komercialni produkt, ki vsebuje 99 % gameksana, se imenuje **lindan**.

**Diklordifeniltrikloretan**, s komercialno oznako **DDT**.

 To spojino pridobivajo iz klorala, CCl3CHO in klorbenzena v prisotnosti žveplove (VI) kisline. DDT so sintetizirali že leta 1872, vendar so šele leta 1939 ugotovili njegove insekticidne lastnosti. V čistem stanju je DDT brezbarvna kristalinična snov brez vonja, s tališčem pri 109 °C. V vodi je netopen, pač pa se raztaplja v večini organskih topil. Na zraku in svetlobi se ne spreminja in zelo malo hlapi.

Je živčni in želodčni strup (kontaktni strup) za mrzlokrvne živali (žuželke ipd.). Vendar vse žuželke ne kažejo enake občutljivosti do tega strupa. Posebno občutljive so muhe, komarji in molji, uši pa so že precej odporne. Zelo dobro deluje proti gosenicam kapusovega belina, koloradskemu hrošču, listnim ušem...

Nekatere žuželke se lahko nanj navadijo tako, da so naslednje generacije precej bolj odporne proti DDT. Tako so, pod učinkom DDT, vzgojili rodove muh, ki so preživele 500-kratno smrtno dozo. V takšnih resistentnih žuželkah se namreč ustvari encim, ki iz DDT odceplja HCl in tvori spojino, ki je precej manj nevarna :



1. Prvi simptomi se pokažejo v času 6 ur po zaužitju strupa (300-500 mg) v obliki prebavnih motenj, bruhanja, driske, bolečin v trebušni votlini. Po zaužitju večjih koncentracij že po nekaj urah pride do motnje obtoka, depresije centralnega živčnega sistema z blokado dihalnega centra, sledi srčno-žilni kolaps, po nekaj urah je mogoča tudi smrt.