**Dušik:N**

Plin brez barve, vonja, okusa, nizko tališče in vrelišče, uporablja za pridobivanje dušikovih spojin, dušikove kisline, za zaščitne atmosfere, zaradi trojne vezi zelo nereaktiven, atomi zelo neaktivni, spaja se z nekaterimi kovinami, pridobivamo z destilacijo tekočega zraka in s termičnim razkrijem amonijevega nitrata(III).

**Dušikovi hidridi**(amoniak **NH3**, hidrazin **N2H4**, vodikov azid **HN3**)

**Amoniak** - z direktnim spajanjem vodika s pomočjo katalizatorja, dobro topen v vodi, disocira, reagira kot baza, dobro reagira s kislinami, nastanejo soli ki so dobro topne v vodi, gori na zraku, spaja se s halogenimi elementi(dušikovi halogenidi - nestabilni)

N2 + 3H2 🡪2**NH3**

disocira NH3 + H2O🡪NH4+ + OH -

reagira s kislino NH3 + HCl 🡪 NH4Cl ... sol ki se dobro topi v vodi

je reducent 3CuO + 2NH3🡪N2 + 6H2O + 3Cu

gori na zraku 4NH3 + 3O2🡪2N2 + 6H2O

reagira s halogenimi elementi 8NH3 + 3I2🡪2NI3 + 6NH4I

**Hidrazin** *-* dobimo z oksidacijo amoniaka, manj bazičen kot amoniak, reagira šele z močnimi kislinami, kot baza šibkejši od amoniaka, močnejši reducent, gori na zraku, z njim tvori eksplozivne zmesi

2NH3 + NaClO 🡪 **N2H4** + NaCl + H2O

reagira s kislinami N2H4 + HCl 🡪N2H5Cl

gori na zraku N2H4 + O2 🡪N2 + 2H2O

**Vodikov****azid** - s spajanjem hidrazina in natrijevega nitrata(III), direktnim sprajanjem N20 in NaNH2, plin z ostrim vonjem, dobro topen v vodi, zelo strupen, eksploziven, močna kislina, šibkejši reducent

N2H4 + NaNO2 🡪NaN3 + 2H2O

NaN3  + H2SO4 🡪**HN3**  + NaHSO4

oddaja protone HN3 🡪 H+ + N3 -

**Dušikovi oksidi** - N20(**I**), NO(**II**), N2O3(**III**), NO2(**IV**), N2O5(**V**)

**N20** - didušikov monoksid - smejalni plin, brez barve, v večjih količinah zadušljivega vonja, ni strupen, močan oksidant, dobimo ga s segrevanjem NH4NO3, uporablja kot anestetik, potisni plin za smetano, kot nosilni plin, kot oksidant

NH4NO3 🡪 2H2O + **N2O**

N2O 🡪 N2 + O

**NO** - dušikov monoksid, brezbarven, strupen plin, netopen v vodi, sladkobnega vonja, šibak reducent, nastane s katalitičnem sežigom amoniaka, vmesna stopnja pri proizvodnji dušikove kisline

NH3 + 5O2 🡪Pt 4**NO** + 6H2O

**NO2** - dušikov dioksid, nastaja iz dušikovega monoksida tako da ga spajamo z vodo, rdeče-rjav plin, pri sobni tem. je med tekočino in plinom, strupen, sladkobnega vonja, topen v vodi, oksidant, uporablja za proizvodnjo dušikove kisline, kot oksidant za raketna goriva

2NO + O2 🡪 2**NO2**

pri -11˚C: NO2 🡪**N2O4**

3 NO2 + H2O 🡪 2HNO3  + NO

NO2 + SO2 🡪 SO3 + NO

**N2O3** - didušikov trioksid, nastane s spajanjem dušikovega oksida in dušiokovega dioksida, plin modre

barve, ki je obstojen v trdnem ali tekočem stanju, če ga spajamo z vodo tvori dušikovo(III) kislino, uporaba pri nastanku barvil, kislina ni obstojna, razpade na HNO3 +NO + H20

NO + NO2 🡪 **N2O3**

N2N3 + H2O 🡪2HNO2

**N2O5** - didušikov pentaoksid, v trdnem stanju, na svetlobi hitro razpade, dobimo ga z odvzemom vode dušikovi kislini, zelo veže nase vodo, močan oksidant, topen v vodi, v uporabi kot oksidant v raketnih motorjih

2HNO3 🡪P4O10 **N2O5** + H2O

N2O5 🡪 4NO2 + 02

N2O5 + H2O 🡪 2HNO3

**Dušikove kisline** - (**III**) kislina - nitritna kislina - HN02, (**V**)  **-** HNO3

**HNO2** - brezbarvna tekočina, hitro razpade (HNO3 + 2NO + H2O), šibka, oksidant, njene soli so obstojne v trdni obliki, v vodni raztopini niso, nastaja z raztapljanjem dušikovega trioksida v vodi in s spajanjem NANO3 + HCl, kislina in soli se uporabljajo v ind. barv, za konzerviranje mesnih izdelkov, v organski kemiji

N2N3 + H2O 🡪 2**HNO2**

3HNO2 🡪 HNO3 + 2NO + H2O

**HNO3** *-* stabilna, nastane ko dušikov dioksid topimo v vodi, brezbarvna tekočina, spada med najmočnejše kisline, lahko jo dobimo 100%, blag sladkoben vonj, topna v vodi, tudi soli, raztaplja skoraj vse nekovine in kovine razen nekaterih žlahtnih, 100% razpade na sončni svetlobi, močen oksidant

3NO**2** + H**2**O 🡪 2**HNO3** + NO

HNO3 + H2O 🡪 H3O + + NO3-

**Nitrati -** nitrati(**III**) - NO2 - , (**V**) NO3 -

**NO2** - obstojni v trdni obliki, oksidanti, v raztopinah razpadejo, uporabljajo se v ind. pigmentov, za izdelavo organskih barvil, v prehrambeni ind.

**NO3** - bolj stabilni, obstojni v raztopinah, pri povišani tem. So oksidanti ali pa razpadejo, pri tem dobimo ustrezne kovinske okside, nitrati žlahtnejših kovin razpadejo tako da nastane kovina (nitrati se pridobivajo z raztapljanjem kovine v kislini); če zmešamo HCl in HNO3 dobimo *zlatotopko*(zmes 2 kislin ki topi vse kovine)

NH4NO3🡪N2O + 2H2O

2NaNO3 🡪 2NaNO2 + O2

2Ca(NO3) 2 🡪 2CaO + 4NO2 + O2

Hg(NO3) 2 🡪 Hg + 2NO2 + 02

pridobivanje:

Zn + HNO3 🡪 Zn(NO3)2 + H2

ZnO + 2HNO3 🡪 Zn(NO3)2 + H20

Zn(OH)2 + 2HNO3 🡪 Zn(NO3)2 + 2H2O

**Fosfor:P**

Nastane z redukcijo apatita( Ca3(PO4) + C + SiO2 🡪 CaSiO3 + P + CO - ni urejena)

3 alotropske oblike: ***beli***(reaktiven, nastane z redukcijo apatita pod vodo, strupen) ***rdeči***(dobimo da beli P zapremo v posodo), ***črni***(dobi se iz belega ali rdečega tako da dodamo živo srebro kot katalizator in segrevamo, ali P segrevamo pri visokih tem.) 🡪 belega lahko pretvorimo v rdečega in črnega, obratno ne

**Fosforjevi hidridi -** nastanejo pri spajanju belega fosforja s kalijevim hidroksinom in vodo, nastaneta *fosfin(PH3)* in *difosfin(P2H4)*, oba sta plina neprijetnega vonja, nista topna v vodi, šibkejši bazi kot amoniak in hidrazin, strupena, uporabljata se pri izdelavi pesticidov, difosfin se na zraku vžge sam od sebe

**Fosfin** P4 + 3KOH + 3H2O 🡪 **PH3** + 3KH2PO2

**Fosforjevi oksidi -** (**III**) P4O6, (**IV**) P4O8, (**V**) P4O10

**P4O6** - z gorenjem fosforja na zraku, vosku podobna snov, močan reducent, topen v vodi kjer tvori fosforjevo(III) kislino ki je šibka in močan reducent, oba strupena

P4 + 3O2 🡪 **P4O6** kontrolira se dotok kisika

P4O6 + 6H2O 🡪 4H3PO3

**P408** *-* dobimo da fosforjev(III) oksid pustimo na hladnem, šibkejši reducent, v vodi tvori fosforjevo(III) in(V) kislino

P4O6 + O2 🡪 **P4O8**

P4O8 + 6H2O 🡪 2H3PO3 + 2H3PO4

**P4O10** - dobimo s sežigom belega/rdečega P na zraku, bel prah, močno vpija vlago, topen v vodi kjer tvori veliko polikislin, ne reducent ne oksidant, če ga kuhamo dobimo fosforjevo(V) kislino, ni strupena

P4O8  + O2 🡪 **P4O10**

P4 + 5O2 🡪 **P4O10**

P4O10 + 6H2O 🡪 4H3PO4

**Fosforjeve kisline:(I**) - H3PO2;(**III**) - H3PO3;(**V**) - H3PO4

**H3PO2** - beli fosfor spajamo z barijevim hidroksidom in vodo, najmočnejši reducent, šibka, enoprotična kislina, zelo strupena, brez večje uporabnosti(organska kemija)

P4 + Ba(OH)2 + 3H2O 🡪 2PH3 + Ba(H2PO2)2

Ba(H2PO2)2 + H2SO4 🡪 BaSO4 + 2**H3PO2**

**H3PO3** - šibka, dvoprotična, strupena, močan reducent zato brez večje uporabnosti(kemijska ind. ), dobimo s topljenjem P4O6 v vodi

P4O6 + 6H2O 🡪 4**H3PO3**

**H3PO4** - nastane s topljenjem fosforjevega(V) oksida v vodi, nastane metafosforjeva (trdna) in ortofosforjeva (tekoča) kislina, srednje močna, ne reducent ne oksidant, triprotična, ni strupena, uporablja v prehrambeni ind, v proizvodnji umetnih gnojil, negorljivih tkanin

metafosforjeva P4O10 + 2H2O 🡪 4**HPO3**

ortofosforjeva HPO3 + H2O 🡪 **H3PO4**

P4O10 + 6H2O 🡪 4**H3PO4**

**Arzen:As(**rumeni, rjavi, sivi, vse 3 gorijo na zraku če jih segrevamo, pridobiva z redukcijo As2O3 + 3H2, iz njega pridobivamo arzenik (strupen bel prah, topen v bazah, nastanejo arzenati) in natrijev arzenat (manj strupen), v majhnih količinah ni nevaren, poudarja živahnost, spaja s halogenimi elementi, če ga topimo v dušikovi(V) kislini dobimo arzenovo(V) kislino (šibka, šibek oksidant, triprotična), arzenove spojine zaradi strupenosti nimajo večje uporabnosti)

**Antimon:Sb**(gori na zraku, antimonidi topni v bazah, nastanejo sulfidoksidi, pridobiva se z redukcijo(Sb2O3 + C 🡪 Sb + CO), spojine nimajo večje uporabnosti, antimon se uporablja za spajanje kovin, 2 alotropski obliki - črni, sivi)

**Bizmut:Bi**(pridobiva z redukcijo Bi2O3 + C 🡪 Bi + CO2, gori na zraku, nastane bizmutov(III) oksid, spojine brez uporabnosti, obstaja v 3+ in 5+ obliki, uporablja za zlitine z nizkim tališčem)

**Ogljik:C**

V 3 oblikah(grafit, fuleren, diamant), dobimo tudi v obliki premoga, nafte, nekaj ga je vezanega v obliki karbonatov, pridobivamo s prekristalizacijo koksa

**Grafit** (če močno stisnemo in segrejemo dobimo diamantni prah, nastane s prekristalizacijo koksa iz litine, uporablja za elektrode in talilne lonce, ima visoko tem. tališča)

**Fuleren** (dobimo ga tako da med grafitnimi elektrodami vžgemo obročni plamen, uporablja za suhe ležaje)

**Diamant** (dobimo s spajanjem vodika in metana, uporablja za nakit in brušenje)

**Ogljikove spojine:Karbidi(**spojine z ogljikom)

**Ionski** *- CaC2* (kalicijev karbid, nastane s spajanjem kalicjevega karbonata s koksom v elektropeči, vsi reagirajo z vodo, v nji razpadejo, gori z zelo svetlim plamenom (karbidovke), reagira z zračno vlago, uporablja za proizvodnjo etina)

CaCO3 + 4C 🡪 elektropeč 3CO + CaC2

v vodi razpadejo CaC2 + H2O 🡪 Ca(OH)2 + **H2C2. . . . . etin**

**Kovalentni** *– SiC* (silicijev dioksid se v elektropeči spaja z ogljikom, odporen na delovanje kislin in baz, zelo trd (malo manj kot diamant) uporablja za brušenje, izdelovanje kron za svedre)

SiO2 + 3C 🡪elektropeč SiC + 2CO

**Intersticijski** *- Fe3C, Wc* (dobijo z difuzijo ogljika v kovinsko strukturo (obdelovanca zakopljejo v ogljik in segrevajo) uporabljajo se kot trdnine)

**Ogljikovi oksidi:** (**III**) - CO - ogljikov monoksid;(**IV**) - CO2 - ogljikov dioksid

**CO** *-* Dobimo s spajanjem C in O, ali tako da mravljični kislini vrinemo vodo, plin brez barve, vonja in okusa, strupen, močan krvni strup, močan reducent, da se reducirati do železa, netopen v vodi, gori, nevaren ker se ne veže na filtre plinskih mask, nizko vrelišče, uporablja kot gorilno sredstvo in za čiščenje kovin, z njimi reagira v karbonile (lahko hlapne spojine, ki pri višji tem. razpadejo na CO in kovino, dobri katalizatorji, vsi strupeni) uporablja se za pridobivanje organskih spojin, pod vplivom tem. in pritiska nastane etanol.

2C + O2 🡪 2**CO**

C + H2O 🡪 **CO** + H2HCOOH + H2SO4 🡪 **CO** + H2O

Fe2O3 + 3CO 🡪 2Fe + 3CO2

**CO2** *-* dobimo s sežiganjem ogljika na zraku, z gorenjem ogljikovega monoksida, s sežiganjem organskih snovi s kisikom ali spajanjem kalcijevega karbonata s kislino, plin, brez barve, ščemečega vonja, kiselkastega okusa, gostejši od zraka, topen v vodi kjer delno ionizira, preprečuje dihanje in gorenje, uporablja v gasilnih aparatih, tvori suhi led, ni oksidant ne reducent, stabilna spojina, utekočini se če ga stisnemo, uporablja za varjenje, hlajenje, kot nosilni plin, v prehrambeni ind., dobro topen v bazah, tvori karbonate ali hidrogen karbonate.

Karbonati (vsi netopni razen karbonatov 1sk ki so tudi kemično stabilni)

C + O2 🡪 **CO2**

2CO + O2 🡪 2**CO2**

CaCO3 + HCl 🡪 CaCl2 + **CO2** + H2O

2NaOH + CO2 🡪 Na2CO3 + H2O

H2O + CO2 🡪 H+ + HCO3- 🡪 H2CO3-

**Silicij:** nahaja v silikatih, kremenu, pridobivamo z redukcijo SiO2 + Al 🡪 Al2O3 + Si ali s spajanjem silicijevega dioksida z ogljikom, polkovina, sive barve, nereaktiven, dobro se zliva s kovinami, uporablja z zlitinami, dodaja se kovinam za zvečanje trdnosti in zmanjšanje cene, v čisti obliki uporablja za mikroelektronska vezja, ne tvori dvojnih in trojnih vezi

**Silicijeve spojine:**za pridobivanje se uporablja *silicijev monoksid*, če *silicijev dioksid* mešamo z bazami, dobimo različna stekla, spojine elementov 1. sk so topne, tudi silikati, če SiO2 mešamo z natrijevim kalcijevim karbonatom, dobimo v vodi netopno steklo, z dodatki lahko dobimo še več drugačnih stekel, steklo vpija UV žarke, uporablja v gradbeništvu za obremenitve, nima kristalne strukture, je tekočina

SiO2 + 2C 🡪 **Si** + 2CO2

**silan** SiHCl3 + AlH3 🡪 **SiH4** + AlCl3

**vodotopno steklo** SiO2 + NaCO3 🡪 **Na2SiO3** + CO2

**steklo** SiO2 + NaCO3 + Ca2SiO3 🡪 **Na2SiO3 + CaSiO3** + 2CO2

**Silikoni:** organosilicijeve spojine, kjer je na silicij poleg kisika vezano še nekaj organskega, so hidrofobni (odbijajo vodo) odporni na delovanje sončnih žarkov, so organski polimeri

**Kositer: Sn** - nahaja v kositeritu, dobimo z redukcijo SnO2 + C 🡪 CO2 + Sn, uporablja za zlitine z nizkim tališčem, za dodajanje bakru za pridobivanje kositrovega broma, siva kovina, dobro se oblikuje, raztaplja v kislinah in bazah, je amfoteren

**Kositrove spojine**:so stabilne, 2+ šibak reducent, 4+ ne reducent ne oksidant, dibutil kositrov klorid je strupen, uporablja se za zaščito lesa pred žuželkami

**Svinec: Pb** - nahaja v galeritu, pridobiva z redukcijo 2PbO + C 🡪 CO2 + 2Pb, modrikasta kovina, slabša za obdelovanje kot kositer, strupen, uporablja za spajke z zlitinami z niskim tališčem in svinčeve akumulatorje, na zraku se prevleče s plastjo oksida, raztaplja v kislinah in bazah, vse spojine netopne razen acetatov, nitratov in kloratov 7, spojine uporabljajo v restavratorstvu

**Svinčevi oksidi**: (**II**) - PbO - rumen;(**IV**) **-** PbO2; minij (Pb3O4) = Pb2[PbO4] - oranžen

4+ - močni oksidanti