VIII. skupina PERIODNEGA SISTEMA: **Žlahtni plini**

1. Elementi:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **He** (helij) | **Ne** (neon) | **Ar** (argon) | **Kr** (kripton) | **Xe** (ksenon) | **Rn** (radon) radioaktiven |

1. Pridobivanje:
   * iz ZRAKA: (1%), s **frakcionirano destilacijo** utekočinjenega zraka

|  |
| --- |
| zrak najprej utekočinijo, nato ga segrevajo – pri določeni temperaturi se uplini 🠦 takrat se izloči en element |

1. Lastnosti:
   * 2 s**2** p**x2** p**y2** p**z2** – zunanja lupina je polna 🠦 so zelo **nereaktivni**=**INERTNI**
   * so plini, brez barve, vonja & okusa, težko topni v vodi
   * osnovni delci so atomi (ker ni samskih elektronov)
   * ne tvorijo spojin, razen Xe (XeF**2**, XeF**4**, XeF**6** – ksenonovi fluoridi)
2. Uporaba:
   * z He, Ne, Ar (najlažjimi žlahtnimi plini) polnijo svetilne cevi, za svetlobne napise (saj ne reagirajo z nobenimi drugimi elementi, ki so zraven)
   * mešanico He & Ne uporabljajo v plinskih laserjih
   * Xe (oddaja svetlobo, podobno sončni) uporabljajo v fotografskih bliskalicah
   * s He polnijo balone, uporabljajo v potapljaških dihalnih aparatih,…
   * He je hladilno sredstvo pri fizikalnih raziskavah pri nizkih temperaturah

VII. skupina PERIODNEGA SISTEMA: **Halogeni elementi**

1. Elementi:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **F** (fluor) | **Cl** (klor) | **Br** (brom) | **I** (jod) | **At** (astat)  radioaktiven |

1. Pridobivanje:
   * F: z kemijskimi postopki iz FLUOROAPATITOV – Ca**5**(PO**4**)**3**F
   * Cl:• vir NaCl 🠦 z ELEKTROLIZO na anodi dobijo Cl**2**
     + iz odpadne HCl: HCl + O**2** 🠦 Cl**2** + H**2**O (ekološko **✓**najboljša rešitev)
   * Br & I: Br**-** & I**-** sta raztopljena v morski vodi - jih potegnemo iz morske vode, oksidiramo s Cl**2** in dobimo: Br**2** in I**2**
2. Lastnosti:
   * 2 s**2** p**x2** p**y2** p**z1** – en samski elektron
   * najbolj reaktivne nekovine, v element.stanju: dvoatomne molekule (F**2**,Cl**2**,Br**2**,I**2**)
   * agregatno stanje pri sobni temperaturi:
     + fluor & klor: PLIN, brom: TEKOČ, jod: TRDEN
     + (v različnih agregatnih stanjih so zato, ker med molekulami halogenov delujejo **Van der Walsove privlačne sile**; pri jodu so najmočnejše, ker ima največje št. e**-**🠦ima najvišje tališče & vrelišče – pri sobni temp. je trden)
   * barva:
     + fluor: rumeno-zelen ◼◼
     + klor: zelen◼
     + brom: rdeče-rjav◼◼
     + jod: siv◼-trden (plin vijoličen◼)
   * z naraščanjem vrstnega št. (F🠦…I) narašča molska masa & velikost molekule – pri večjih molekulah so molekulske vezi močnejše
   * halogeni reagirajo s kovinami: tvorijo **IONSKE SPOJINE**:
     + ioni, ki pri tem nastanejo so **halogenidni ioni** (tvorijo naboje z **1-**: Cl**-**)
     + reakcija, kjer nastane iz halogena halogenidni ion je eksotermna:

X + e**-** 🠦 X**-** ΔH° < 0

najbolj eksotermne reakcije so med halogeni & alkalijskimi &

zemeljskoalkaljiskimi kovinami

* + atomi halogenov tvorijo tudi **KOVALENTNE VEZI**:
    - ker ima atom 1 samski elektron nastane pogosto le ena 6-vez: (molekule v elementarnem stanju-Cl**2**), največ jih lahko tvorijo 7
    - oksidac.št. je -1, če tvori atom halogena eno kovalentno vez – (HF, HCl,…)
    - v molekulah, ko tvori atom halogena več vezi so oks.št: -1,+1,+3,+5,+7 (izjema!: +4: Cl**+4**O**2-2**)
  + so OKSIDANTI: oksidacijska sposobnost po skupini pada (F-najmočnejši)
  + jodidni ion je najmočnejši REDUCENT(fluoridni-najšibkejši)
  + topnost v vodi-polarnem topili: so NEPOLARNI🠦…netopni (če pride do reakcije: – F**2**-bujno reagira,Cl**2**-hkrati oddaja&sprejema e**-** topnost po skupini pada)
  + reaktivnost se po skupini pada (najbolj reaktiven je fluor)
  + • fluor & klor: strupena
    - brom: povzroča opekline na koži
    - raztopina joda v alkoholu je blago razkužilno sredstvo
    - klor: za razkuženje pitne vode, vode v bazenih, kot belilo (Cl**2**+NaCl🠦 NaCl + **NaClO** + H**2**O)-varikina, uporabljal se je kot 1. bojni plin

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | barva | ag.stanje | velikost molekule | oksidacijaka sposobnost | topnost | reaktivnost |
| fluor | rumeno-zelen ◼◼ | plin | **naraščanje vrstnega št.🠦 narašča molska masa & velikost molekule** | **oksidacijska sposobnost**  **po skupini pada**  **(F-najmoč.**  **oksidant)** | **topnost**  **po skupini pada**  **(F-najbolj)** | **reaktivnost**  **po skupini pada**  **(F-**  **najbolj)** |
| klor | zelen◼ | plin |
| brom | rdeče-rjav◼◼ | tekoč |
| jod | siv◼ (◼plin) | trden |

1. Spojine:
   * s VODIKOM: (**HF**-razjeda steklo,**HCl**-močna kislina,**HBr**-močna kislina,**HI**)
     + so v plinastem stanju
     + so topni v vodi, raztopine so kisle
     + vrelišče: večja kot je molekula, višje je (HF-najvišje,zaradi vodikove vezi, HCl, HBr, HI)
   * s KISIKOM:
     + vsi elementi VII. skupine se spajajo s O**2** (pri fluoru ni oksokisline)
     + HClO(najšibkejša), HClO**2**, HClO**3**, HClO**4**(najmočnejša) : oksidanti

VI. skupina PERIODNEGA SISTEMA: **Halkogeni elementi**

1. Elementi:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| O (kisik) | S (žveplo) | Se (selen) | Te (telur) | Po (polonij)  radioaktiven  **(odkrila M.Carrie)** |

1. Lastnosti:
   * 2 s**2** p**x2** p**y1** p**z1**–2 samska elektrona🠦tvorijo **IONSKE SPOJINE** z nabojem 2-
   * so nekovine, so oksidanti
   * tvorijo **KOVALENTNE VEZI**: pogosto 2, največ pa 6 (…ker 6. skupina)
   * oksidacijska števila: -2, +2, +4, +6
   * osnovni delci:
     + O**2** – dvoatomne molekule



* + - pri drugih pa so molekule v obliki verige
  + agregatno stanje: O**2**-PLIN, ostali TRDNI
  + reaktivnost elementov se po skupini zmanjšuje (najbolj reaktiven je kisik)

**KISIK:**

Lastnosti:

* + je nekovine, plin
  + najpogostejši element(H**2**O,v kamninah v z.skorji,spojine v ozračju:CO**2**,NO, SO**2**)
  + reaktiven:z večino elementi-tvori **okside**(kisik+drug element:eksotermneΔH°<0)
  + dokažemo s tlečo trsko
  + nahaja se v dveh oblikah

|  |  |
| --- | --- |
| * + - **O2** (kisik) | * + - **O3** (ozon/trikisik) |
| * + - * v troposferi & stratosferi       * v obliki dvoatomnih molekul       * delno topen v vodi(naraščanje °C… manj) – omogoča življenje v vodi       * je oksidant       * koristen, nujno potreben | * + - * v stratosferi       * v obliki troatomnih molekul       * molekule so nebostojne & razpadejo v O**2**: 2 O**3** 🠦 3 O**2**       * močnejši oksidant kot O**2**,višje tališče, vrelišče & gostoto (ker…večja masa)       * je strupen, ščiti pred UV žarki |

Pridobivanje:

* + industrijsko:**frakcionirana destilacija** (iz utekočinjenega zrak se ločita hlapen dušik & manj hlapen kisik)
  + laboratorijsko: **elektroliza H2O**
    - na + anodi-oksidacija: 2OH**-** 🠦 O + H**2**O + 2e**-**
    - na – katodi-redukcija: H**3**O**+** + e**-** 🠦 H + H**2**O

Uporaba: za dihanje, pri potaplanju, gorjenje, v medicini, v železarstvu

**ŽVEPLO:**

Lastnosti:

* + pri sobni temperaturi: rumena trdna snov, nepolaren – se ne topi v vodi; delno se topi v etanolu; dobro pa v nepolarnih topilih(organ.toplilih:oglj.disulfidu:CS**2**)
  + več **alotropnih modifikacij:**ALOTROPIJA:element se nahaja v različnih oblikah

|  |  |
| --- | --- |
| * + - KRISTALNA OBLIKA: (ortorombsko), ß (monoklinsko) | * + - AMORFNA OBLIKA: žveplov cvet, plastično žveplo |

* + ni strupen, njegove spojine pa so zelo strupene, uporaba: ko žveplajo sode
  + osnovni delci:

|  |  |
| --- | --- |
| * + - **kronsko žveplo**: S**8** | * + - **žveplo vezano v verige**: S**x** |
| (8 S atomov vezanih v obroč-"krono") | (od 2 do 50.000 S vezanih v verige) |

* + gori z modrim plamenom, pri gorenju pa nastajajo ŽVEPLOVI OKSIDI:

|  |  |
| --- | --- |
| * + - **SO2** (plin) | * + - SO**3** (bela trdna snov) |
| * + - * je obstojen       * oks. št.: **+4** (lahko oksidant/reducent)       * SO**2**+H**2**S🠦S+H**2**O(pri vulkan.izbruhu) | * + - * razpade na SO**2** in O**2**       * oksidacijsko št.:**+6**(lahko oksidant) |

**oba se v H2O topita in z njo reagirata, ter tvorita kisline:**

* + - SO**2** + H**2**O 🠦 H**2**SO**3**: **žveplova (IV) kislina**…šibka dvoprotonska k.(HSO**3-**:

hidrogensulfatni (IV) ion)

* + - SO**3** + H**2**O 🠦 H**2**SO**4**: **žveplova (VI) kislina**-najpomembnejša kemikalija: močna kislina, dvoprotonska, soli: hidrogensulfat(VI), sulfat(VI), koncentrirana je oksidant: Zn + HCl 🠦 ZnCl + H**2** …Cu + HCl 🠦 /

v kislinah, ki so oksidanti se raztapljajo nežlahtne kovine: Cu+konc.H**2**SO**4**🠦CuSO**4**+SO**2**🠦H**2**O

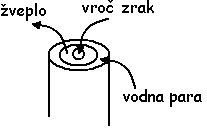
* Al + koncentrirana H**2**SO**4** 🠦 …**PASIVACIJA**:kovina ne reagira(plast Al oksidira- na površini nastane plast oksida-ščiti pred razpadom–se ne topi v koncen. H**2**SO**4**
* koncentracija H**2**SO**4** je **HIGROSKOPNA:**snovem odvzema,veže nase H**2**O

Žveplove spojine:

* + spojine s H**2**: H**2** + S 🠦 H**2**S (**vodikov sulfid**)
  + ag.stanje:plin,vonj:gnile jajce(vonjamo že 1:50.000),**zelo** **strupen,**močan reducent
  + topen v vodi,kisle raztopine-reagira **protolitsko**: H**2**S**(g)**+H**2**OH**2**S**(aq)**: **žveplovodikova k.**(šibka, 2-protonska)



* + pridobivanje: sol+kislina:Na**2**S+2HCl🠦H**2**S+2NaCl, sinteza elementov:H**2**+S🠦H**2**S



Pridobivanje žvepla: (žveplo se nahaja v naravi v 3 oblikah):

* + elementarno/samorodno žveplo: s **FRASCHOVIM POSTOPKOM**:

pod zemljo stalijo žveplo & z zrakom pod tlakom spravijo na površino

* + sulfidi:ZnS(sfolerit),PbS(galeniti),HgS(cinabariti),FeS: PRAŽENJE na zraku:
  + pri predelavi sulfidnih rud do kovin nastaja SO**2**,ki ga lahko predelamo v H**2**SO**4**
  + sulafti: CaSO**4** (se ne uporabljajo za pridobivanje)

V. skupina PERIODNEGA SISTEMA:

1. Elementi:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** (dušik) | **P** (fosfor) | **As** (arzen) | **Sb** (antimon) | **Bi** (bizmut) |

1. Lastnosti:
   * 2 s**2** p**x1** p**y1** p**z1** – trije samski elektroni
   * agregatno stanje:
     + dušik: PLIN
     + ostali: TRDNI
   * med molekulami so **DISPERZIJSKE VEZI**
   * **IONSKE VEZI** niso tako pomembne, tvorijo 3- ione (razen Bi**3+**, ker je velik atom in lahko e**-** odcepimo, saj so oddaljeni od jedra)
   * tvorijo 3 **KOVALENTNE VEZI** (3 samski e**-**, največ pa 5)
   * kovinski značaj po skupini narašča (N & P: pravi nekovini, Bi: prava kovina)

**DUŠIK:**

Lastnosti:

* + nekovina, plin
  + zelo **nereaktiven/inerten**, ker ima trojno vez:
    - E = 946 kJ mol**-1** (dušikova atmosfera)
    - pri sobni temp. reagira samo z Li: Li + N**2** 🠦 Li**3+**N
    - pri višji temperaturi reagira z Mg: Mg + N**2** 🠦 Mg**3**N**2**
    - v drugih reakcijah je potrebna zelo visoka temperatura
  + tvori nadpovprečno veliko spojin

Pridobivanje:

* + industrijsko: iz zraka (80%) s **frakcionirano destilacijo**
  + laboratorijsko: (NH**4**)**2** Cr**2**O**7** 🠦 N**2** + Cr**2**O**3** + H**2**O

Spojine: z VODIKOM: NH**3** (amoniak)

**AMONIAK**: (NH**3**)

Lastnosti:

* + smrdi, je plin, topen v H**2**O, druga najpomembnejša kemikalija
  + bazičen: NH**3** + H**2**O 🠦 NH**4+** + OH**-**
  + je reducent: NH**3(g)** + HCl**(g)** 🠦 NH**4**Cl**(s)**-umetna megla

Pridobivanje:

* + INDUSTRIJSKO: N**2** + 3 H**2** 2 NH**3** ΔH**1** < 0 🠦 Habber-Boschov postopek

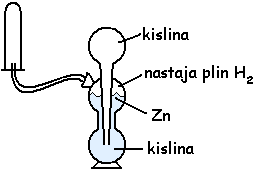


(visoka T)+katalizator

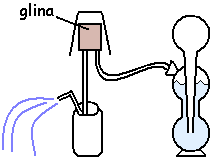
* LABORATORIJSKO: NH**4**Cl (sol) + NaOH (baza) 🠦 NaCl + NH**3** + H**2**O

Poskusi: **PRIDOBIVANJE VODIKA**

* KIPPOV APARAT:



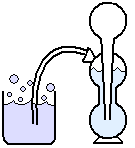
* 1. kislina teče navzdol, do druge bučke in reagira s cinkom🠦nastaja H**2**
  2. odpremo ventilček 🠦 H**2** začne uhajati v epruveto (to dokažemo s tlečo trsko, ki zagori – kot vokalni plin)
* VODIKOV VODNJAK:



* 1. vodik usmerimo pod stekleno čašo, ki pokriva glineno posodo
  2. skozi pore v glini prodrejo majhne molekule vodika
  3. H**2** gre iz glinene posode po cevki navzdol, v posodo
  4. ko se posoda napolni izrine tekočino ven –

"vodnjak"

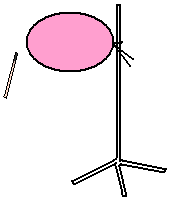
* VODIKOVI MEHURČKI:



* 1. iz kippovega aparata je vodik po cevki speljan v posodo z vodo+milnico
  2. pojavijo se mehurčki vodika
  3. dodamo tlečo trsko, ki zagori 🠦 to dokazuje, da je H**2** v zmesi z zrakom EKSPLOZIVEN & GORI
* BALON NAPOLNJEN Z VODIKOM:



* 1. v elenmajerico damo HCl + Zn, ter jo pokrijemo z balonom
  2. pri reakciji nastaja vodik 🠦 …balon se veča
  3. balon zavežemo in približamo tlečo



trsko 🠦 balon poči

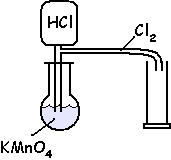
Poskusi: **HALOGENI ELEMENTI**

1. DOKAZNA REAKCIJA:
   * **kloroform** – CHCl**3** (brezbarven): dokazni reagent za halogene v elementarnem stanju
   * CHCl**3** + Br**2** 🠦 ORANŽNA

CHCl**3** + I**2** 🠦 ROZA-VIJOLIČNA

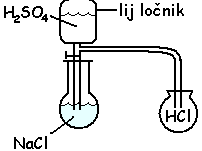
CHCl**3** + Cl**2** 🠦 SVETLO ZELENA

1. LABORATORIJSKO PRIDOBIVANJE Cl**2**:



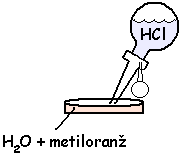
* + poskus poteka v digestoriju
  + 2 KMnO**4** + 16 HCl 🠦 5 Cl**2** + 8 H**2**O + 2 MnCl**2** + 2 KCl
  + Cl**2**: zelen plin

1. LASTNOSTI Cl**2**:
   * Cl**2** uvajamo v H**2**O 🠦 dobimo **KLOROVICO**
   * vanj pomočimo rdeč lakmusov papir, ki se razbarva 🠦 Cl**2** je BELILO
   * klorovici dodamo kapljico barvila, ki se razbarva
   * (gostota Cl**2** je večja od zraka, zato se zadržuje bolj pri tleh – uporabljali so ga kot bojni plin)



1. LABORATORIJSKO PRIDOBIVANJE HCl:
   * 2 NaCl + H**2**SO**4** 🠦 Na**2**SO**4** + 2 HCl (plin bele barve)
   * v vodi reagira kislo
   * v vodi se topi = je polaren
2. DOKAZOVANJE KISLOSTI / BAZIČNOSTI:
   * bučka polna plinastega HCl je povezana z

H**2**O + metiloranž



* + plin se počasi raztaplja v H**2**O
  + H**2**O zaradi podtlaka, ki nastane, vdre v bučko 🠦 dokaz za:
    - TOPNOST HCl v H**2**O
    - KISLOST HCl – metiloranž obarva raztopino

kisline rdeče

Poskusi: **HALKOGENI ELEMENTI**

1. LABORATORIJSKO PRIDOBIVANJE O**2:**
   * KMnO**4** K**2**MnO**4** + MnO**2** + O**2** [dodamo tlečo trsko, ki zagori]



* + KMnO**4** + H**2**O**2** + H**2**SO**4** 🠦 O**2** + H**2**O + MnSO**4** + K**2**SO**4** [tleča trska zagori]
  + K**2**Cr**2**O**7** (oranžni kristalčki) +detergent + H**2**O**2** 🠦 nastane pena, ki gre ven iz merilnega vala 🠦 dodamo tlečo trsko, ki zagori: "goreča pena"

1. ŽVEPLO:
   * iz kristalnega žvepla naredimo amorfno:
     + kristalno žveplo segrevamo–moder plamen …in ga hitro ohladimo-zlijemo v mrzlo vodo
     + dobimo **amorfne oblike žvepla**:
       - na vrhu: **žveplov cvet**
       - spodaj: **plastično žveplo**
   * topnost: (topno je v nepolarnih topilih)
     + v H**2**O je netopno
     + v etanolu je delno topno:
       - etanolu dodamo žveplo
       - vse skupaj zlijemo v H**2**O 🠦 postane motno … je delno topno
     + v CS**2** + žveplo se stopi
   * žveplova ploščica (SO**2**):
     + v degistorij damo:
       - prižgemo žveplovo ploščico in jo pomočimo v KMnO**4**-vijolični oksidant 🠦 poteče reakcija 🠦 oksidant se spremeni v **belo**
       - H**2**O + metiloranž 🠦 se obarva **rdeče**
       - rožo z vijoličnimi barvili: reagirajo s SO**2** 🠦 barvila se razbarvajo v **belo**

|  |  |
| --- | --- |
| SO**2**-plin, reducent,reagira z KMnO**4**  SO**3**-bela trdna snov | oba se topita v H**2**O – in tvorita kislino 🠦 metiloranž se obarva rdeče) |
| SO**2** + H**2**O 🠦 H**2**SO**3**  **žveplova (IV) kislina**…šibka, dvoprotonska kisl.(HSO**3-**:hidrogensulfatni (IV) ion)  SO**3** + H**2**O 🠦 H**2**SO**4** [žveplova (VI) kislina] | |