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] |