**ŽLAHTNI PLINI**

**Referat**

# KAZALO

1. UVOD 3

2. SKUPNE LASTNOSTI ŽLAHTNIH PLINOV 4

3. ODKRITJE ŽLAHTNIH PLINOV 5

4. PRIDOBIVANJE ŽLAHTNIH PLINOV 5

5. UPORABA ŽLAHTNIH PLINOV 5

6. VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA 6

6.1. Helij 6

6.2. Neon 7

6.3. Argon 7

6.4. Kripton 8

6.5. Ksenon 9

6.6. Radon 10

7. ZAKLJUČEK 11

8. LITERATURA 12

# UVOD

Ker žlahtni plini ponavadi niso reaktivni, ne tvorijo veliko spojin z drugimi elementi. Najdemo jih tudi v zraku, ampak v zelo majhnem deležu (78,08% dušika, 20,95 % kisika, 0,03% ogljikovega dioksida, 0,93% argona, 1,8**.**10-3 % helija, 1,1**.**10-4% kriptona, 9**.**10-6 % ksenona in 6**.**10-18% radona). Odkrili so jih na prehodu iz 19. stol. v 20. stol. Ernest Rutherford, Friderick Soddy, William Ramsay in John William Rayleigh. Nahajajo se v osmi skupini periodnega sistema elementov.

# SKUPNE LASTNOSTI ŽLAHTNIH PLINOV

Žlahtni plini se nahajajo v ničelni oz. VIII. skupini periodnega sistema. So nereaktivni in tvorijo le malo spojin z drugimi elementi. Njihovi atomi imajo zelo stabilno zunanjo lupino, v kateri je maksimalno število elektronov. Imajo visoke ionizacijske energije.

V plinastem stanju imajo žlahtni plini enoatomne molekule. Njihove konstante se v skupini pravilno spreminjajo v skladu z naraščajočo molsko maso oziroma z van der Waalsovim radijem.

Vsi žlahtni plini so v plinastem agregatnem stanju in so z izjemo radona, ki je neobstojen radioaktivni element, obstojni.

Slika : Periodni sistem elementov

Legenda:

* rjava barva – žlahtni plini
* zelena barva – plini
* modra barva – alkalijske kovine
* rdeča barva – zemljo – alkalijske kovine
* vijolična barva – polkovine
* roza barva – halogeni elementi
* svetlo modra barva – kovine
* rumena barva – predhodni elementi
* oranžna barva – lantanoidi in aktanoidi

# ODKRITJE ŽLAHTNIH PLINOV

Leta 1785 je Henry Cavendish eksperimetiral z zrakom. Pomešal ga je s kisikom in z električnim oblokom pretvoril v dušikov dioksid, ki ga je raztopil v kalijevem hidroksidu. Ugotovil je, da približno 1/120 prvotne prostornine zraka ne zreagira. Ta del zraka ni niti kisik niti dušik. Rezultati tega eksperimenta pa so kmalu zatonili v pozabo.

Dobrih 100 let pozneje, leta 1894, je Lord John William Rayleigh določeval normalno gostoto dušika iz zraka (1,2567 g/l) in dušika, ki ga je pridobil iz amonijevega nitrata(lll) (1,2505 g/l). Razlike v gostoti ni mogel pojasniti. Na osnovi teh eksperimentov je v istem letu William Ramsay predpostavil, da vsebuje dušik iz zraka neko gostejšo primes in skupaj z Rayleighom iz zraka izoliral argon (grško *argos-* len, imenovan tako zaradi nereaktivnosti), potem ko je kisik vezal na ugret baker, dušik pa na magnezij.

V naslednjem letu, 1895, je nato Ramsay identificiral plin, ki se je sproščal pri raztapljanju uranovih mineralov. Ta plin so poimenovali helij (grško *helios-* sonce), saj so s spektralno analizo ugotovili njegovo prisotnost na Soncu že 30 let prej.

Z vero v periodni sistem je Ramsay nadaljeval poskuse in leta 1898 s frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka izoliral še tri žlahtne pline: neon, (grško *neos* - novi). kripton, (grško *kryptos* - skriti), in ksenon (grško *xenos* – tuji, redek).

Leta 1900 sta Ernest Rutherford in Frederick Soddy ugotovila. da nastane pri radioaktivnem razpadu radija žlahtni plin radon.

# PRIDOBIVANJE ŽLAHTNIH PLINOV

Žlahtne pline, razen helija, pridobivamo s frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka. Helij, ki nastaja pri radioaktivnih procesih v notranjosti Zemlje, je mogoče izolirati iz zemeljskih plinov z zamrzovanjem ostalih sestavin, ali pa iz raznih mineralov, v katerih je okludiran (vključen), z raztapljanjem ali mletjem mineralov.

Zanimivo je, da obstaja tekoči helij v dveh modifikacijah, od katerih je ena superfluidna: ima tisočkrat manjšo viskoznost od plina. Skozi drobne kapilare izteka z veliko hitrostjo praktično brez trenja. Helij je pomemben pri tehniki priprave nizkih temperatur.

 Topnost žlahtnih plinov v vodi narašča v skladu z van der Waalsovimi radiji. V nepolarnih topilih so žlahtni plini nekoliko bolj topni kot v vodi.

# UPORABA ŽLAHTNIH PLINOV

Žlahtni plini so vsestransko uporabni. Uporabljamo jih v svetlobnih telesih. Zlasti je uporabna rdeča neonova svetloba, ki jo megla malo absorbira (za signalne naprave). Zaradi nereaktivnosti uporabljamo argon za polnjenje aparatur, v katerih izvajamo kemijske reakcije v odsotnosti zraka. Helij, ki ima majhne molekule z veliko povprečno hitrostjo, uporabljamo za hlajenje občutljivih (na primer eksplozivnih) snovi. Zaradi majhne topnosti ga v zmesi s kisikom uporabljamo za potapljaške dihalne aparate, pa tudi za dihalne aparate pri vesoljskih raziskavah. Z vdihovanjem zmesi kisika in helija je moč preprečiti kesonsko bolezen (pod višjim tlakom se raztopi v krvi večja množina zraka; kisik organizem porablja, dušik pa ostane in se sprosti v krvi v obliki mehurčkov pri zmanjševanju tlaka, kar lahko povzroči hude poškodbe in smrt). S helijem tudi lahko polnimo balone, saj je za razliko od vodika nevnetljiv. Kripton in ksenon polnimo v žarnice. Ker imata velike molekule z majhno povprečno hitrostjo, odvajata le malo toplote z žarilne nitke, zato je svetilnost žarnice večja.

# VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA

V skupino žlahtnih plinov spadajo:

* Helij
* Neon
* Argon
* Kripton
* Ksenon
* Radon

## Helij

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | He |
| Ime (slovensko-angleško) | Helij – Helium |
| Vrstno št. | 2 |
| Molska masa | 4,0026 g/mol |
| Gostota | 0,1785 g/l |
| Temperatura tališča | 0,95 K |
| Temperatura vrelišča | 4,216 K |
| Ionizacijska energija[[1]](#footnote-1) | 2371 kJ/mol |
| Elektronska konfiguracija | 1s2 |
| Kristalna struktura | Heksagonalna |

Tabela : Lastnosti helija

Uporablja se še v zrakoplovstvu pri polnjenju balonov in cepelinov, v plinastih laserjih, kot mešanica helija in neona.

Helij je od vseh plinov najtežje utekočiniti, saj ima med vsemi snovmi najnižje vrelišče.

## Neon

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Ne |
| Slovensko – angleško ime | Neon – Neon |
| Vrstno število | 10 |
| Molska masa | 20,1797 g/mol |
| Gostota | 0,9 g/l |
| Temperatura tališča | 24,55 K |
| Temperatura vrelišča | 27,10 K |
| Ionizacijska energija | 2080 kJ/mol |
| Oksidacijsko število | 8 |
| Elektronska konfiguracija | 1s2, 2s2, 2p6 |
| Kristalna struktura | Kubična – ploskovno centrirana |

Tabela : Lastnosti Neona

Neon se uporablja tudi v plinskih laserjih, kot mešanico helija in neona.

## Argon

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Ar |
| Slovensko – Angleško ime | Argon – Argon |
| Vrstno število | 18 |
| Molska masa | 39,948 g/mol |
| Gostota | 1,784 g/l |
| Temperatura tališča | 83,95 K |
| Temperatura vrelišča | 87,45 K |
| Ionizacijska energija | 1520 kJ/mol |
| Oksidacijsko število | 8 |
| Elektronska konfiguracija | 1s22s22p63s23p6 |
| Kristalna struktura | Kubična – ploskovno centrirana |

Tabela : Lastnosti argona

Argon uporabljajo za polnjenje aparatur, v katerih izvajamo kemijske reakcije v odsotnosti zraka zaradi njegove nereaktivnosti, za svetlobne napise in v žarnicah za povečanje svetilnosti. Uporabljajo ga tudi kot zaščitni plin pri varjenju, saj argon obda vročo kovino, ki jo varimo in prepreči njegovo oksidacijo. Pri pridobivanju titana in cirkonija v visokotemperaturnih metalurških procesih, kjer je dušik preveč reaktiven; pravimo, da argon ustvarja inertno atmosfero.

## Kripton

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Kr |
| Slovensko – Angleško ime | Kripton – Krypton |
| Vrstno število | 38 |
| Molska masa | 83,8 g/mol |
| Gostota | 1,784 g/l |
| Temperatura tališča | 116 K |
| Temperatura vrelišča | 120,85 K |
| Ionizacijska energija | 1352 kJ/mol |
| Oksidacijsko število | 0, 2, 4 |
| Elektronska konfiguracija | 1s22s22p63s23p64s23d104p6 |
| Kristalna struktura | Kubična – ploskovno centrirana |

Tabela : Lastnosti kriptona

Kripton uporabljajo za polnjenje žarnic zaradi velike molske mase in majhne hitrosti. Plin odvaja le malo toplote in s tem se svetilnost žarnice pri obratovanju poveča.

Kripton lahko tvori tudi eno spojino:

 Kr(g) + F2(g) 🡪 KrF2

## Ksenon

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Xe |
| Slovensko – Angleško ime | Ksenon – Xenon |
| Vrstno število | 54 |
| Molska masa | 131,29 g/mol |
| Gostota | 5,9 g/l |
| Temperatura tališča | 161,39 K |
| Temperatura vrelišča | 165,39 K |
| Ionizacijska energija | 1352 kJ/mol |
| Oksidacijsko število | 0, 2, 4, 6, 8 |
| Elektronska konfiguracija | [Kr]5s24d105p6 |
| Kristalna struktura | Kubična - ploskovno centrirana |

Tabela : Lastnosti ksenona

Ksenon se uporablja v fotografskih bliskavicah, ker ksenon oddaja svetlobo, ki je podobna sončni.

Ksenon lahko tvori fluoride in okside.

Primer fluorida:

 Xe + F2 🡪 XeF2 (Nastane ksenonov difluorid - brezbarvni kristali, ki nastanejo iz elementov pri atmosferskem tlaku in temperaturi 400°C)

Primer oksida:

 6 XeF6 12 H2O 🡪 4 Xe + 3 O2 + **2 XeO3** + 24 HF (nastane ksenonov trioksid)

## Radon

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Rn |
| Slovensko – Angleško ime | Radon – Radon |
| Vrstno število | 86 |
| Molska masa | 222 g/mol |
| Gostota | 9,73 g/l |
| Temperatura tališča | 202 K |
| Temperatura vrelišča | 211,4 K |
| Ionizacijska energija | 901 kJ/mol |
| Oksidacijsko število | 0, 2 |
| Elektronska konfiguracija | [Xe]4f14, 5d10, 6s2, 6p6 |
| Kristalna struktura | Kubična – ploskovno centrirana |

Tabela : Lastnosti radona

Radon sta odkrila Ernest Rutherford in Friderick Soddy leta 1900.

Radon je najtežji element skupine žlahtnih plinov, je radioaktiven in nastaja pri radioaktivnem razpadu radija.

# ZAKLJUČEK

Žlahtni plini so nastali z eksperimentiranji na prelomu 19. in 20. stol. in so nereaktivne obstojne snovi, z izjemo radona, ki je neobstojen radioaktiven element.

# LITERATURA

* Lazarini, F. & J. Brenčič : Splošna in anorganska kemija. Ljubljana: založba DZS, 1984
* Veliki splošni leksikon – osma knjiga. Ljubljana: DZS, 1998
* SSKJ – prva knjiga. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1993
* Neil, A. : Leksikon znanosti. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga, 1997
* http://projekti.svarog.org/periodni\_sistem/glavna-8.html
1. Ionizacijska energija – je energija, ki jo potrebujemo, da odstranimo zunanji elektron [↑](#footnote-ref-1)