

ŽLAHTNI PLINI

Referat

KAZALO

KAZALO.....	2
1. UVOD.....	4
2. SKUPNE LASTNOSTI ŽLAHTNIH PLINOV.....	5
3. ODKRITJE ŽLAHTNIH PLINOV.....	6
4. PRIDOBIVANJE ŽLAHTNIH PLINOV.....	6
5. UPORABA ŽLAHTNIH PLINOV.....	6
6. VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA.....	7
6.1. Helij.....	7
6.2. Neon.....	8
6.3. Argon.....	8
6.4. Kripton.....	9
6.5. Ksenon.....	10
6.6. Radon.....	11
7. ZAKLJUČEK.....	12
8. LITERATURA.....	13
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

1. 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, $1,8 \cdot 10^{-3}$ % helija, $1,1 \cdot 10^{-4}$ % kriptona, $9 \cdot 10^{-6}$ % ksenona in $6 \cdot 10^{-18}$ % 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.

2. 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 Waalsovimi radijem.

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

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub						
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Slika 1: 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

3. ODKRITJE ŽLAHTNIH PLINOV

Leta 1785 je Henry Cavendish eksperimentiral 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(III) (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.

4. 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.

5. 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 aparatov, 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.

6. VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA

V skupino žlahtnih plinov spadajo:

- Helij
- Neon
- Argon
- Kripton
- Ksenon
- Radon

6.1. 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	2371 kJ/mol
Elektronska konfiguracija	1s ²
Kristalna struktura	Heksagonalna

Tabela 1 : Lastnosti helija

He 2



2

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.

¹ Ionizacijska energija – je energija, ki jo potrebujemo, da odstranimo zunanji elektron

6.2. 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	$1s^2, 2s^2, 2p^6$
Kristalna struktura	Kubična – ploskovno centrirana

Tabela 2 : Lastnosti Neona

Ne 10



2, 8

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

6.3. 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	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Kristalna struktura	Kubična – ploskovno centrirana

Tabela 3 : Lastnosti argona

Ar 18



2, 8, 8

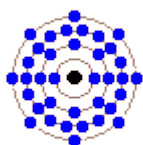
Argon uporabljajo za polnjenje aparatov, v katerih izvajamo kemijske reakcije v odsotnosti zraka zaradi njegove nereaktivnosti, za svetlobne napise in v žarnicah za povečanje svetilnosti. Uporabljajo ga tudi kot zaščitni plin pri varjenju, saj argon obda vročo kovino, ki jo varimo in prepreči njegovo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

6.4. 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	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
Kristalna struktura	Kubična – ploskovno centrirana

Tabela 4 : Lastnosti kriptona

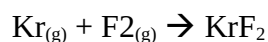
Kr 36



2, 8, 18, 8

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:

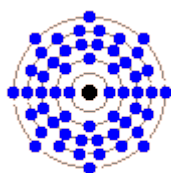


6.5. Ksenon

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]5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁶
Kristalna struktura	Kubična - ploskovno centrirana

Tabela 5 : Lastnosti ksenona

Xe 54



2, 8, 18, 18, 8

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

Ksenon lahko tvori fluoride in okside.

Primer fluorida:

$\text{Xe} + \text{F}_2 \rightarrow \text{XeF}_2$ (Nastane ksenonov difluorid - brezbarvni kristali, ki nastanejo iz elementov pri atmosferskem tlaku in temperaturi 400°C)

Primer oksida:

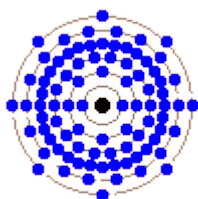


6.6. Radon

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]4f ¹⁴ , 5d ¹⁰ , 6s ² , 6p ⁶
Kristalna struktura	Kubična – ploskovno centrirana

Tabela 6 : Lastnosti radona

Rn 86



2, 8, 18, 32, 18, 8

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.

7. ZAKLJUČEK

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

8. 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