

Kripton in ksenon

SEMINARSKA NALOGA ZA KEMIJO

KAZALO

KAZALO.....	1
VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA.....	2
ODKRITJE ŽLAHTNIH PLINOV.....	3
PRIDOBIVANJE ŽLAHTNIH PLINOV.....	3
UPORABA ŽLAHTNIH PLINOV.....	3
GLAVNE ZNAČILNOSTI ŽLAHTNIH PLINOV.....	6
KRIPTON.....	6
ODKRITJE KRIPTONA.....	6
LASTNOSTI.....	7
SPLOŠNE LASTNOSTI.....	7
FIZIKALNE LASTNOSTI.....	7

KEMIJSKE IN STRUKTURNE LASTNOSTI.....	7
VDIHAVANJA PLINA.....	8
UPORABA.....	8
REAKCIJE.....	9
ZANIMIVOSTI.....	10
KSENON.....	10
LASTNOSTI.....	10
SPLOŠNE LASTNOSTI.....	10
FIZIKALNE LASTNOSTI.....	10
KEMIJSKE IN STRUKTURNE LASTNOSTI.....	11
ODKRITJE KSENONA.....	11
UPORABA.....	11
REAKCIJE.....	12
VIRI.....	13

Periodni sistem elementov je preglednica, v katero so razvrščeni vsi znani elementi. Ta sistem je eden od temeljev sodobne kemije. Leta 1869 ga je zasnoval ruski kemik Dimitrij Ivanovič Mendelejev. V 19. stoletju je število znanih elementov naglo naraščalo, zato so si želeli sistematično urediti že znane elemente. Sprva se je ta preglednica imenovala naravni sistem elementov, kasneje pa so jo preimenovali v periodni sistem elementov. Dimitrij je že vnaprej predvidel, da bodo skozi čas zagotovo našli še nekaj neznanih elementov, zato je tudi zanje pripravil prostor v periodnem sistemu. V njem so vsi elementi razvrščeni po naraščajočem vrstnem oz. atomskem številu. Prav tako so elementi razdeljeni v navpične skupine, za katere velja da imajo skupne lastnosti. Skupine označujemo z rimskimi številkami od I. do VIII.

VIII. SKUPINA PERIODNEGA SISTEMA

VIII. skupina periodnega sistema, imenovana tudi žlahtni plini se nahaja v ničelni skupini periodnega sistema. So zelo nereaktivni, z drugimi elementi pa tvorijo zelo malo spojin. Najdemo jih sicer v zraku, toda v zelo majhnem deležu. Poleg 78,08% dušika, 20,95 % kisika, 0,03% ogljikovega dioksida, je še 0,93% argona, $1,8 \times 10^{-3}$ % helija, $1,1 \times 10^{-4}$ % kriptonu, 9×10^{-6} % ksenona in 6×10^{-18} % radona. Žlahtne pline so na prehodu iz 19. v 20. stoletje odkrili znanstveniki Ernest Rutherford, Friderick Soddy, William Ramsay in John William Rayleigh. Atomi VIII. Skupine periodnega sistema imajo zelo stabilno zunanjo lupino. V njej je maksimalno število elektronov. Poleg tega imajo žlahtni plini zelo visoke ionizacijske energije, v plinastem stanju pa so plini le enoatomne oblike. Njihove konstante se v skupini pravilno spreminjajo v skladu z naraščajočo molsko maso oziroma z van der Waalsovimi radijem (ravnotežje med van der Waalsovimi privlakom in odbojnimi silami med elektroni). 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																																				
<table border="1"> <tr> <td>La</td> <td>Ce</td> <td>Pr</td> <td>Nd</td> <td>Pm</td> <td>Sm</td> <td>Eu</td> <td>Gd</td> <td>Tb</td> <td>Dy</td> <td>Ho</td> <td>Er</td> <td>Tm</td> <td>Yb</td> <td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td> <td>Th</td> <td>Pa</td> <td>U</td> <td>Np</td> <td>Pu</td> <td>Am</td> <td>Cm</td> <td>Bk</td> <td>Cf</td> <td>Es</td> <td>Fm</td> <td>Md</td> <td>No</td> <td>Lr</td> </tr> </table>																		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
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																																	

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

Vse skupaj se je začelo z eksperimentiranjem Henrya Cavendish leta 1785. Zrak je mešal s kisikom in ga z električnim oblokom pretvoril v dušikov dioksid, ki ga je raztopil v kalijevem hidroksidu. Ugotovil je, da približno 1/120 prostornine zraka ne zreagira. Ostanek ni niti kisik niti dušik. Rezultat tega eksperimenta pa je za kakšnih 100 let potonil v pozabo. Leta 1894, je lord John William Rayleigh določeval gostoto dušika iz zraka in dušika, ki ga je pridobil iz amonijevega nitrata. Ker razlike v gostoti nikakor ni mogel pojasniti, je na osnovi teh podatkov v istem letu William Ramsay predpostavil, da vsebuje dušik iz zraka neko gostejšo primes. Skupaj z Rayleighom je iz zraka izoliral argon (grško argos-len, imenovan tako zaradi nereaktivnosti). Izoliral ga je tako, da je kisik vezal na ugret baker, dušik pa na magnezij. Naslednje leto, 1895, je Ramsay identificiral plin, ki se je sproščal pri raztapljanju uranovih mineralov. Plin so poimenovali helij, kar grško pomeni sonce. S spektralno analizo so ugotovili helijevo prisotnost na soncu že 30 let prej, zato po njem helij tudi dobi ime. Ramsay nadaljuje svoje poskuse, leta 1898 pa je z frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka izoliral še tri žlahtne pline in sicer neon, kar grško pomeni novi, kripton (grško skriti) in pa ksenon kar pomeni tuji oz. redek. Leta 1900 pa sta Ernest Rutherford in Frederick Soddy ugotovila, da pri radioaktivnem razpadu radia nastane še žlahtni plin radon (grško žarek).

PRIDOBIVANJE ŽLAHTNIH PLINOV

Vse žlahtne pline razen helija pridobivamo z frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka. To je pomemben industrijski postopek, ki se uporablja za ločevanje plinov. 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 zelo vsestransko uporabni. Uporabljamo jih predvsem v svetlobnih telesih. Najbolj je uporabna rdeča neonova svetloba, ki jo megla rahlo absorbira. To uporabljamo za

signalne naprave. Ker je argon izredno nereaktiven, 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.

Frakcionirana destilacija

Utekočinjenje zraka

1. zrak skozi filtr, odstrani prah, čist zrak izpostavljen močni bazni substanci—odstrani vodo in CO₂
2. čist suh zrak se stisne pod velikim tlakom —povzroč visoke T—ga ohladimo
3. ohlajen gre skozi komoro—prazen prostor, del zraka pod pritiskom 200x večim kot normalni se razširi..nenadno razširitev absorbira toploto , na vrsto pride zopet hlajenje, ponavljamo dokler se ne ohladi na -196 stopinj

ločevanje plinov

4. plini z nizkim vreliščem se ne utekočinijo, se odstranijo od drugih, --helij, vodik, neon
5. proces frakcionirane destilacije---loči elemente najdene v utekočinjenem zraku, temelji na dejstvu da snovi se utekočinijo pri različnih temp.
6. tekoči zrak se segreva—tiste z nižjim vreliščem postanejo plini, ---ločijo se od ostale tekočine..argon, kisik, dušik...kripton in ksenon imata višje vrelišče..sta utekočinjena še

ločevanje kriptona in ksenona

7. kripton in ksenon se absorbirata na SILIKAGELOM ali OGLJE. Še enkrat se opravi frakcionirana destilacija, dokler se kripton ne spremeni v plin. Ksenon ostane še utekočinjen..zdrži višjega vrelišča.
8. kripton se prečisti tako da gre skozi vročo kovino titana

ločevanje izotopov

9. proces TOPLOTNE DIFUZIJE..temelji na principu različnih gostot izotopov
10. kripton damo v stekleni dovodni val u kateri je segreti žica k poteka navpično skozi središče cevi....ta tok vročega zraka povzroč da grejo lažji izotopi proti vrhu, težji bližje...in jih lahko ločimo.

GLAVNE ZNAČILNOSTI ŽLAHTNIH PLINOV

Žlahtni plini imajo zunanjo lupino polno zasedeno z elektroni, zato ne težijo k tem, da bi svoje elektrone oddajali drugim elementom ali jih od njih sprejemali. Kemijsko so zelo stabilni in zelo redko reagirajo z drugimi elementi. Težji žlahtni plini, kot so kripton, ksenon in radon pod ekstremnimi pogoji reagirajo z fluorom. Žlahtni plini so pri normalnih pogojih brez vonja, barve in okusa. V vodi so zelo slabo topni, osnovni gradniki žlahtnih plinov pa so atomi.

KRIPTON

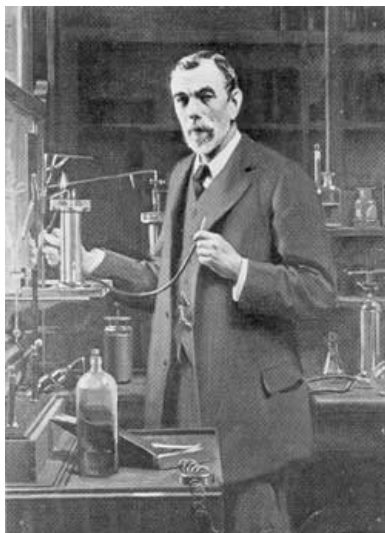
Ime kripton, grško κρυπτός kryptos, pomeni tisti, ki je skrit. Je kemijski element z simbolom Kr in atomskim številom 36, ki spada v skupino žlahtnih plinov. Pri normalnih pogojih je kripton brez barve okusa in vonja, njegove sledi pa se pojavijo v atmosferi, na soncu, meteoridih, v morju... V atmosferi se nahaja 0.0001%, v 100 l zraka pa je 0,1 l kriptona. Pridobivamo ga z z frankcionirano destilacijo utekočinjenega zraka, uporablja pa se predvsem za polnjenje flurestenčnih svetilk.

Kripton se tako kot večina ostalih žlahtnih plinov uporablja tudi v razsvetljavi in pri fotografiranju. Kriptonska svetloba ima veliko število spektralnih črt, katere so obarvane zeleno in oranžno. Poleg tega mu njegova velika svetilnost pri plazmah omogoča, da igra pomembno vlogo pri številnih močnih plinskih laserjih.

ODKRITJE KRIPTONA

Kripton je bil odkrit v Veliki Britaniji 30. maja, leta 1898. Odkrila sta ga sir William Ramsay, škotski kemik in Morris Travers, angleški kemik z pomočjo frankcionirano destilacijo utekočinjenega zraka, kombiniran z adsorbicijo na sktivnem oglju ali silikagelu. Le nekaj tednov pred tem sta z istim postopkom odkrila tudi neon. Leta 1904 je bil Ramsay nagrajen z Nobelovo nagrado za odkritje serije žlahtnih plinov, tudi kriptona.

S pomočjo kriptona je bila določena dolžina enega metra. Določena je bila z pomočjo kriptonovega izotopa 86. En meter je bil tako definiran kot 1.650.763,73 valovnih dolžin oranžno-rdeče oddajne črte, ki jo oddajajo atomi kriptona-86. Ta dogovor je nadomestil že dolgo standardnega, ki je bil sklenjen v Parizu s pomočjo platine.



sir William Ramsay

LASTNOSTI

SPLOŠNE LASTNOSTI

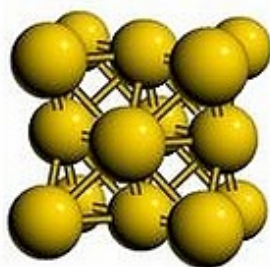
SIMBOL	Kr- Kripton/ Krypton
Vrstno število	36
Molska masa	83.80 g/ mol
Skupina / Perioda	VIII Skupina periodnega sistema elementov
Agregatno stanje	Plin
Opis izgleda	Brezbarven plin

FIZIKALNE LASTNOSTI

Gostota	1.784 g/ l
T tališče	116 K
T vrelišče	120.85 K
Entalpija uparivanja	9.029 kJ/ mol
Toplotna prevodnost	0.00949 Wm-1K-1 (300K)
Električna prevodnost	-
Specifična toplotna kapaciteta	0.248 J g-1 K-1 (300K)
Ionizacijska energija	1352 kJ/ mol
Promocijska energija	955 kJ/ mol

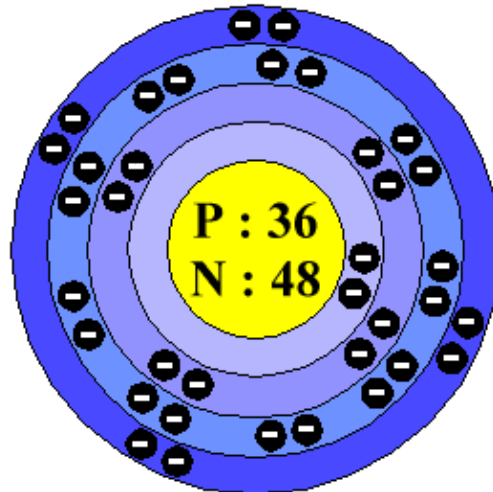
KEMIJSKE IN STRUKTURNE LASTNOSTI

Oksidacijsko število	0, 2, 4
Elektronska konfiguracija	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ , 3d ¹⁰ , 4s ² , 4p ⁶
Elektronegativnost	-
Atomski radij	1.03 Å
Kovalentni radij	1.89 Å
Kristalna struktura	Kubična –ploskovno centrirana
Kislinsko – bazične lastnosti	-



Kubično-ploskovno centralizirana struktura

Kripton ima 36 protonov in pa 48 nevtronov, katera skupaj sestavljata jedro atoma. Kripton ima 4 lupine. Na prvi ima dva elektrona, na drugi osem, na tretji osemnajst, na četrti pa ponovno osem.



Zgradba kriptona

Je eden od produktov fizije urana. Kripton je v trdnem stanju bel. Kripton, ki se pojavlja v naravi je mešanica stabilnih in nestabilnih izotopov. Šest izmed njih je stabilnih. Poleg tega je odkritih tudi okoli 30 nestabilnih izotopov in izomerov. Umetno ja pridobljen je z počasno cepitvijo nevtronov urana v jedrskih reaktorjih. Uporablja se v medicini za odkrivanje nenormalnih odprtih srca.

Kriptona je v okolju, se pravi v ozračju zelo malo, vendar je v atmosferi še vedno več kot 15 milijard ton te kovine. Od tega je pridobljenih le 8 ton z pomočjo tekočega zraka (frankcionirano destilacijo).

VDIHAVANJA PLINA

Vdihavanje tega plina je lahko izredno nevarno. Vdihavanje plina v prevelikih količinah lahko povzroči omotičnost, slabost, bruhanje, zadušitev, izgubo zavesti in pa celo smrt. Pri nizki koncentraciji kisika lahko smrt nastopi že v nekaj sekundah. Simptomi se ponavadi ne pokažejo preveč hitro, ko pa se pa je lahko žal že prepozno. Prvi simptomi se pojavijo pri koncentraciji 33% zmesi zraka in plina. Ko koncentracija doseže 75% je posledica že lahko smrt v nekaj minutah. Prvi simptomi so hitro pospešeno dihanje in hlastanje za zrakom. Umske sposobnosti postanejo omejene, poleg tega je oslABLJENA mišična koordinacija. Pojavi se čustvena nestabilnost, ne uide pa vam tudi občutek utrujenosti. Ko zadušitev napreduje, lahko pride do slabosti in bruhanja, izčrpanosti, izgube zavesti, nato še do krčev, globoke kome in smrti.

UPORABA

Kripton se uporablja za polnjenje električnih žarnic, ki so polnjeni z mešanico kriptona in argona. Za svetilke je uporaben zaradi velike molske mase in majhne hitrosti. Plin odvajala le malo toplote in s tem se svetilnost žarnice pri obratovanju poveča. Uporablja se za različne

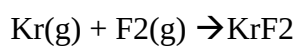
elektronske naprave, kot na primer fotografske svetilke, močne luči, ki se uporabljajo na letališčih in pa tudi v kriptonskih laserjih kot izvor svetlobe. Ima zelo hitro odziv na električni tok. Uporablja se predvsem v varčnih žarnicah.



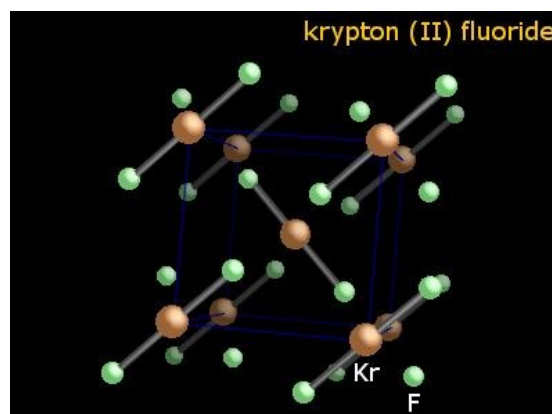
Varna žarnica

REAKCIJE

Mnenje, da žlahtni plini ne nastopajo v molekulah je zastarelo, saj so prvo spojino z žlahtnimi plini sintetizirali že leta 1962. Kljub temu, da imajo popolno atomsko zgradbo, pa jih je možno pri visokih temperaturah in pritiskih vezati z nekaterimi elementi sedme in šeste skupine. Krypton je izjemno nereaktiven element. Tvori samo eno spojino imenovano (KrF₂) kryptonov difluorid, ki sublimira pri temperaturi -60°C.

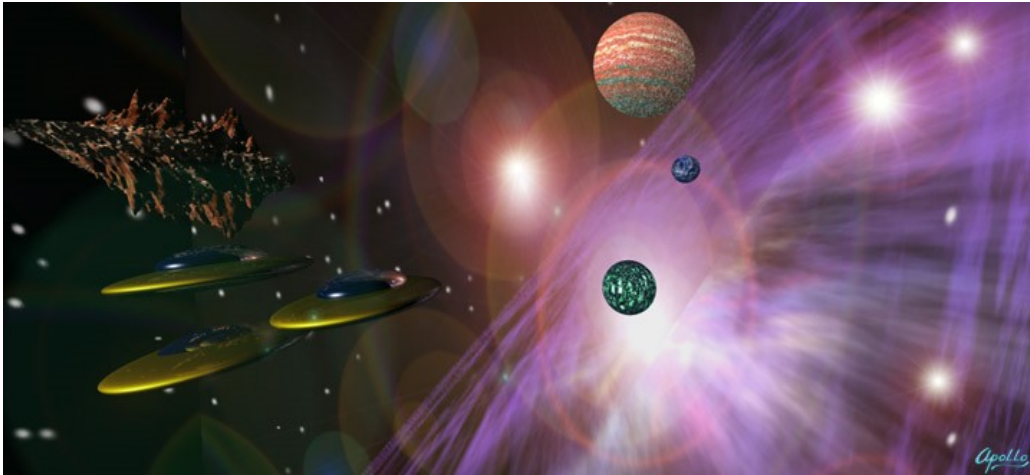


Spojina je bila pripravljena v količinah enega grama, izvede pa se lahko na več načinov. Drugih spojin krypton ne tvori, razen če jo ločimo v matrico pri zelo nizkih temperaturah.



ZANIMIVOSTI

Kripton je tudi ime planeta, kateri je dom mnogih super junakov med drugim tudi supermanu.



Planet Kripton

KSENON

Ksenon je kemični element, ki ima v periodnem sistemu simbol Xe in atomsko število 54. Ta zelo težak žlahtni plin, brez barve in vonja, se pojavlja v ozračju v sledovih. Spada med najtežje pline. Ksenon je bil del prve sintetizirane spojine žlahtnega plina. Tudi zrak vsebuje 0.0005% ksenona v atmosferi pa se nahaja $8.7 \cdot 10^{-7} \%$. Ksenon ima pet lupin. Na prvi lupini ima dva elektrona, na drugi lupini osem elektronov, na tretji osemnajs, na četrti prav tako osemnajst, za zadnji- peti lupini pa ima zopet osem elektronov.

LASTNOSTI

SPLOŠNE LASTNOSTI

SIMBOL – slo. ime / ang. ime	Xe- Ksenon/ Xenon
Vrstno število	54
Molska masa	131.29 g/mol
Skupina / Perioda	VIII S./ 5 P.
Agregatno stanje	Plin
Opis izgleda	Brezbarven plin

FIZIKALNE LASTNOSTI

Gostota	5.90 g/ mol
T tališče	161.39 K
T vrelišče	165.1 K
Entalpija uparovanja	12.64 kJ/ mol
Toplotna prevodnost	0.00569 W m ⁻¹ K ⁻¹ (300K)

Električna prevodnost	-
Specifična toplotna kapaciteta	0.158 J g ⁻¹ K ⁻¹ (300K)
Ionizacijska energija	1352 kJ/ mol
Promocijska energija	801 kJ/mol

KEMIJSKE IN STRUKTURNE LASTNOSTI

Oksidacijsko število	0, 2, 4, 6, 8
Elektronska konfiguracija	1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ , 3d ¹⁰ , 4s ² , 4p ⁶
Elektronegativnost	2.6
Atomski radij	1.24 Å
Kovalentni radij	1.31 Å
Kristalna struktura	Kubična- ploskovno centrirana
Kislinsko – bazične lastnosti	-

ODKRITJE KSENONA

Ksenon je bil odkrit v Angliji 12. julija, leta 1898, kmalu po odkritja kriptonu in neona. Odkrila sta ga škotski znanstvenik sir William Ramsay in pa angleški znanstvenik Morris Travers z pomočjo frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka, kombiniran z adsorbcijo na sktivnem oglju ali silikagelu. Ime izvira iz grške besede xenos "xe "xenos" , kar pomeni tuj, redek, ime pa mu je izbral Ramsay.

UPORABA

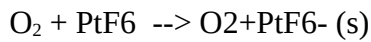
Ksenon uporabljamo v fotografskih bliskavicah, saj ksenon oddaja svetlobo, ki je podobna sončni. Uporablja se tudi za polnjenje žarnic.



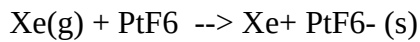
Žarnice iz ksenona.

REAKCIJE

Prvo spojino žlahtnih plinov je leta 1962 sintetiziral Neil Bartlett. Pare platinovega(VI) fluorida, PtF₆, je izpostavil zraku in nastala je oranžna trdna snov, ki vsebuje dioksigenilni kation:



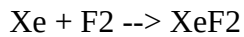
PtF₆ je močan oksidant, ki lahko oksidira molekulo kisika. Glede na enak ionizacijski potencial kisika in ksenona je sklepal, da mora nastati tudi spojina Xe⁺ PtF₆⁻.



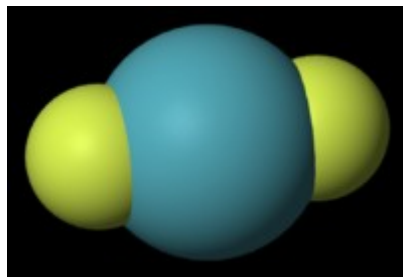
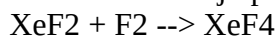
Ksenonov heksafluorovplatinat je oranžno rumena trdna spojina. Ta sinteza je vplivala na nadaljnje priprave spojin ksenona.

-Fluoridi

XeF₂ ksenonov difluorid, brezbarvni kristali, ki nastanejo iz elementov pri atmosferskem tlaku in temperaturi 400°C.



Ti kristali se talijo pri 140°C in pri segrevanju razpadejo, nastane:



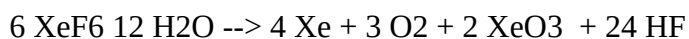
XeF₂

XeF₄ ksenonov tetrafluorid, brezbarvni kristali
XeF₆ ksenonov heksafluorid, brezbarvni kristali
XeF₈ ksenonov oktafluorid

Iz fluoridov lahko pripravimo okside.

-Oksidi

XeO₃ ksenov trioksid:



Vodna raztopina XeO₃ ne prevaja električnega toka. Brezvodni XeO₃ je močno eksploziven. XeO₃ je kislinski anhidrid.

VIRI:

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

http://projekti.svarog.org/periodni_sistem/elementi/054.htm

<http://en.wikipedia.org/wiki/Krypton>

<http://abcde01.tripod.com/Periodni/Kr.html>

http://projekti.svarog.org/periodni_sistem/elementi/036.htm

<http://www.webelements.com/krypton/>

<http://education.jlab.org/itselemental/ele036.html>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Xenon>

<http://www.madehow.com/Volume-4/Krypton.html>