

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – vzácne plyny

Tento materiál vytvorený vďaka podpore z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, v rámci programu cezhraničnej spolupráce Interreg Slovensko – Česko 2021-2027, prioritizácia Vzdelávanie.



Slovensko – Česko

Montessori definičný materiál

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – vzácne plyny

Spracovala: Mgr. Martina Gymská

Odborní garanti: Mgr. Zuzana Kostřicová, Mgr. Milan Růžička

Obrázky: Boris Gymský

Vydalo občianske združenie PERSONA

Vrančovičova 29, Bratislava, <http://ozpersona.sk/>

Viac inšpirácií a materiálov nájdete na

<http://montessoripedia.org/>



Výhradnú zodpovednosť za obsah tejto publikácie nesú autori a nedá sa stotožniť s oficiálnym stanoviskom Európskej Únie.

BEZPLATNÁ PUBLIKÁCIA.

Tabuľku, v ktorej sú jednotlivé druhy atómov zoradené podľa ich atómového čísla a atómovej štruktúry, nazývame **periodická tabuľka chemických prvkov**.

Často používame aj skrátený názov: *periodická tabuľka*.

Periodická tabuľka zobrazuje všetky známe atómy, z ktorých je zložená všetka hmota vesmíru. Môžeme ju prirovnať k abecede, v ktorej iba 26 písmen v rôznych kombináciách tvorí tisíce slov. Rovnako približne 100 druhov atómov zoradených v periodickej tabuľke tvorí v rôznych kombináciách milióny rozličných látok, z ktorých je zložená všetka hmota vesmíru.

Na zostavení periodickej tabuľky má zásluhu ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendelejev, ktorý v roku 1869 publikoval jej prvú verziu so všetkými, vtedy známymi prvkami.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

1																	18		
1	H																	He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
			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		

2

Oganesón – Oganesson (Og)

Ide o umelo syntetizovaný rádioaktívny prvok, ktorý sa v prírode nevyskytuje. Zatiaľ vedci pripravili len niekoľko atómov tohto prvku, čo k dôkladnému štúdiu jeho vlastností nestačí.

Oganesón prvý krát vyrobil tím ruských a amerických vedcov v Spoločnom inštitúte pre jadrový výskum v ruskom meste Dubna. Získali ho ostreľovaním atómov kalifornia vápnikovými iónmi. Syntéza oganesónových jadier bola prvýkrát dosiahnutá v rokoch 2002 a 2005. Výsledky týchto experimentov boli publikované v roku 2006.

Oganesón bol pomenovaný na počesť ruského vedca Jurija Colakoviča Oganessjana, vedúceho tímu objaviteľov.

Oganesón je v súčasnosti najťažším chemickým prvkom, ktorého objav bol potvrdený a posledným známym prvkom v periodickej tabuľke chemických prvkov.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

↓																	↓		
↓	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	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
			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		

4

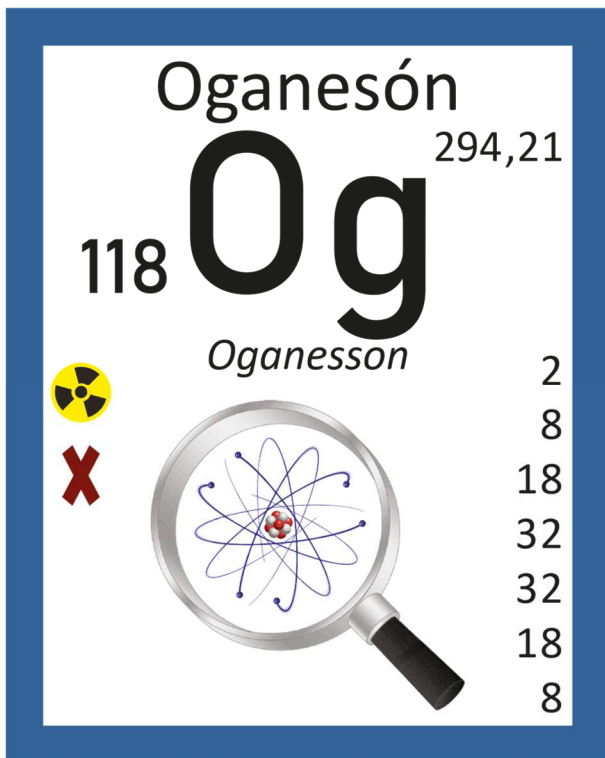
21

Jednotlivé stĺpce v periodickej tabuľke označujeme **skupiny**.

Periodická tabuľka má 18 stĺpcov – skupín.

Všetky prvky v jednom stĺpci majú vo svojej valenčnej vrstve rovnaký počet elektrónov, preto reagujú podobným spôsobom a majú podobné vlastnosti.

Prvky s podobnými vlastnosťami vytvárajú aj ďalšie zoskupenia, ktoré majú svoje skupinové označenia, ako napríklad kovy, prechodné kovy, nekovy a iné.



20

5

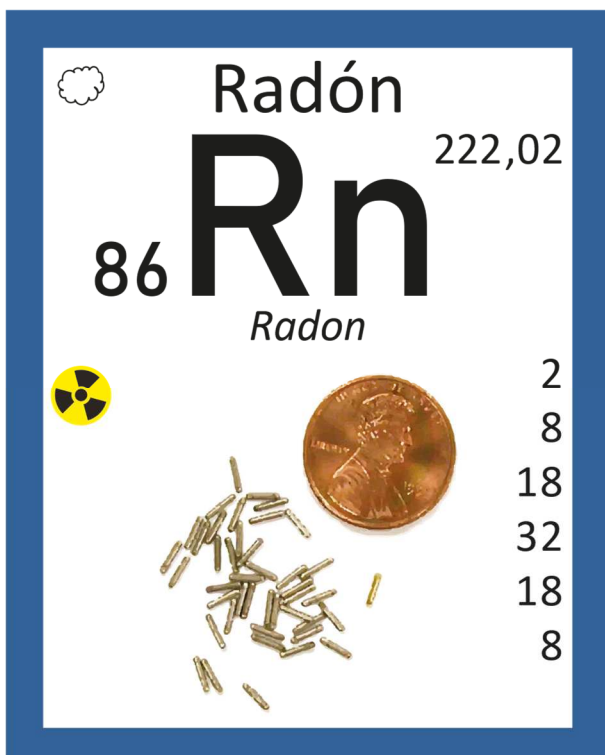
Prvky, zaradené v periodickej tabuľke do 18. skupiny, nazývame **vzácne plyny**.

Kedysi sa tieto prvky považovali za úplne nereaktívne a preto sa nazývali inertné plyny. Keď sa zistilo, že niektoré z týchto plynov dokážu reagovať, zmenil sa názov skupiny na vzácne plyny. Stále však ide o najstabilnejšiu skupinu prvkov. Patria tu prvky Hélium (He), Neón (Ne), Argón (Ar), Kryptón (Kr), Xenón (Xe), Radón (Rn) a Oganesón (Og).

Okrem atómu Hélia (He), ktorý má vo valenčnej vrstve elektrónového obalu dva elektróny, majú ostatné prvky v tejto skupine atómy s ôsmimi valenčnými elektrónmi.

Pri izbovej teplote sú vždy v plynnom skupenstve. Tieto bezfarebné plyny netvoria žiadne prírodné zlúčeniny, ich atómy nevytvárajú v prírode väzby dokonca ani s atómami svojho druhu. V laboratóriu môžu byť ťažšie vzácne plyny nútené vytvárať zlúčeniny s Fluórom (F).

Okrem rádioaktívneho Radónu (Rn) sa všetky vzácne plyny používajú na svietenie, pretože pri zahriatí žiaria špecifickými farbami.



18

7

Radón – Radonum (Rn)

Radón je bezfarebný, veľmi ťažký plyn, bez chuti a zápachu, nereaktívny. Rovnako ako ostatné vzácne plyny, sa ľahko ionizuje a v ionizovanom stave žiari jasne bielym svetlom. Je jediným prirodzene sa vyskytujúcim vzácnym plynom.

Radón je vysoko rádioaktívny a jeho vdychovanie predstavuje nebezpečenstvo pre zdravie a život (môže spôsobiť rakovinu pľúc).

Vzniká ako produkt rádioaktívneho rozpadu jadier rádia, tória a uránu a vďaka svojej nestálosti postupne zaniká ďalším rádioaktívnym rozpadom. Koncentrácie radónu v zemskej atmosfére sú všeobecne nízke. Jeho množstvo však môže byť veľké v okolí vulkanických prameňov, kde uniká do vzduchu spolu s ostatnými plynmi. Radón sa tiež nachádza vo vode v hydrotermálnych elektrárňach, ktoré využívajú na výrobu elektrickej energie teplo z podpovrchových hornín. V geológii slúži štúdium obsahu izotopov radónu v podzemných vodách na určenie ich pôvodu a veku. Radón má tiež medicínske využitie, založené na skutočnosti, že prevažná väčšina jeho izotopov funguje ako alfa žiariče s pomerne krátkym polčasom rozpadu. Tieto sa používajú na krátkodobé lokálne ožarovanie vybraných tkanív.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

The image shows a standard periodic table of elements. The element Radon (Rn) is highlighted with a blue border. It is located in the noble gas group, period 6, group 18. The table includes elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og).

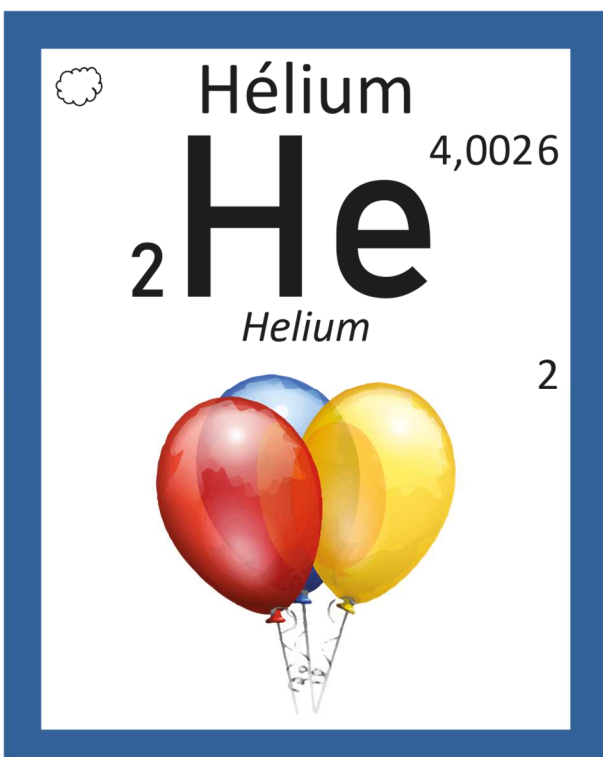
6

19

Xenón – Xenon (Xe)

Xenón je ušľachtilý, veľmi ťažký plyn bez farby, chuti a zápachu. Prvok je takmer nereaktívny, chemické zlúčeniny tvorí iba zriedkavo s fluórom, chlóróm a kyslíkom. Xenón sa ľahko ionizuje a v ionizovanom stave žiari fialovou až modrou farbou, ale jeho riedením farba stráca na plnosti a pri veľkom zriedení vydáva xenón iba biele svetlo. Xenón je prítomný v zemskej atmosfére len vo veľmi malom množstve. Bol nájdený aj v niektorých prameňoch minerálnych vôd, kam sa dostáva ako produkt rozpadu atómov uránu a plutónia. Používa sa na výrobu silných výbojok, napríklad pre filmové projektory, automobilové svetlomety, či osvetlenie majákov. Pri vdychovaní je neškodný, má však anestetické účinky. Xenónové výbojky sa využívajú aj na dezinfekciu vzduchu a atómy xenónu slúžia tiež ako hnacie médium v iónových motoroch kozmických sond. Xenón bol objavený v roku 1898 ako malá nečistota v kryptóne. Názov prvku dostal podľa starogréckeho slova xénon, čo znamená „cudzí, zvláštny“. Vztahuje sa k okolnostiam, za akých bol prvok objavený a k skutočnosti, že jeho podiel v atmosfére je extrémne malý. Za objav inertných plynov (najmä xenónu) a určenie ich miesta v periodickej tabuľke dostal W. Ramsay v roku 1904 Nobelovu cenu za chémiu.

17



8

Hélium – Helium (He)

Hélium je bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu, chemicky takmer úplne inertný (s inými látkami takmer nereaguje). Hélium tvorí približne štvrtinu hmoty Slnka a plynných planét, napríklad Saturnu.


V atmosfére Zeme je tento prvok mimoriadne vzácny, pretože je veľmi ľahký a jednoducho uniká do vesmíru. Hélium sa získava z podzemných rezervoárov alebo oddeľovaním z ropy a zemného plynu.

Pretože je ľahší ako vzduch, plnia sa nim balóny a vzducholode. Zmesou hélia, kyslíka a dusíka sa tiež plnia tlakové fľaše s dýchacou zmesou, určenou na potápanie do veľkých hĺbok. Hélium sa v zmesi s neónom používa aj na plnenie reklamných osvetľovačov a ďalších typov špeciálneho osvetlenia. Výboj v héliu má intenzívne žltú farbu.

Aby sa z plynného hélia stala kvapalina, musíme ho ochladiť na teplotu – 269°C. Kvapalné hélium sa používa k chladeniu zariadení na extrémne nízke teploty. Napríklad magnetov v časticovom urýchľovači, magnetických vlakoch, alebo v zariadeniach, pracujúcich na princípu magnetickej rezonancie.


V roku 1868 bolo hélium objavené v slnečnej atmosfére počas úplného zatmenia Slnka a bolo pomenované po gréckom bohu Slnka Héliovi.

9

 Xenón 131,29

54 Xe

Xenon



2
8
18
18
8

16


Neón – Neonum (Ne)

Neón je priehľadný, bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu, nereaktívny, úplne inertný. Chemické zlúčeniny neónu nie sú známe. Neón sa ľahko ionizuje a v ionizovanom stave intenzívne žiari jasnočerveno-oranžovou farbou.

Neón je vzácny prvok, v atmosfére sa ho vyskytuje tisíciná percenta. Časť atómov neónu bola uväznená v horninách počas vzniku Zeme a do atmosféry sa uvoľňuje pri sopečných erupciách. Získava sa ochladzovaním vzduchu, ktorý sa po kondenzácii destiluje.


V zmesi s héliom sa neón používa k výrobe plynných laserov. Najčastejšie však slúži k plneniu žiarivkových trubíc pre reklamné osvetlenie alebo výstražných a signalizačných svetiel na stavbách, majákoch či letiskách, pretože ich červené svetlo je veľmi slabo rozptýlené hmlou.

Neón objavili v júni 1898 anglickí chemici William Ramsay a Maurice Travers. Názov prvku je odvodený z gréckeho slova véoc – nový.

 Kryptón 83,798

36 Kr

Krypton



2
8
18
8

14

11

Kryptón – Krypton (Kr)

Kryptón je ťažký bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu. V prírode sa vyskytuje ako nereaktívny plyn, ktorý s ostatnými prvkami prirodzene nereaguje a netvorí zlúčeniny.

Kryptón sa nenachádza v žiadnom mineráli, len malé množstvo obsahuje zemská atmosféra. Je získavaný destiláciou skvapalneného vzduchu.

Kryptón nachádza uplatnenie hlavne v osvetľovacej technike. Používa sa na plnenie žiaroviek, čím sa zvyšuje životnosť svietiaceho vlákna.

Svetlo vzniknuté výbojom v kryptóne má zelenkavú až svetlo fialovú farbu, ktorá sa jeho riedením vytráca a pri veľkom zriedení začne vydávať biele svetlo.

Pri prechode elektrického prúdu žiari čistý kryptón jasným bielym svetlom, preto sa tiež používa k náplni výbojok pre fotografické blesky. Spolu s niektorými ďalšími inertnými plynmi sa používa aj ako tepelný a zvukový izolátor v oknách s dvojitým zasklením.

Kryptón môže za istých okolností reagovať s fluórom a vzniknutá zlúčenina sa používa napríklad v niektorých druhoch laserov.

Kryptón objavili v roku 1898 W. Ramsay a M. W. Travers. Prvok dostal pomenovanie od gréckeho výrazu kryptos, čo v gréčtine znamená skrytý.



10

15

Argón – Argon (Ar)

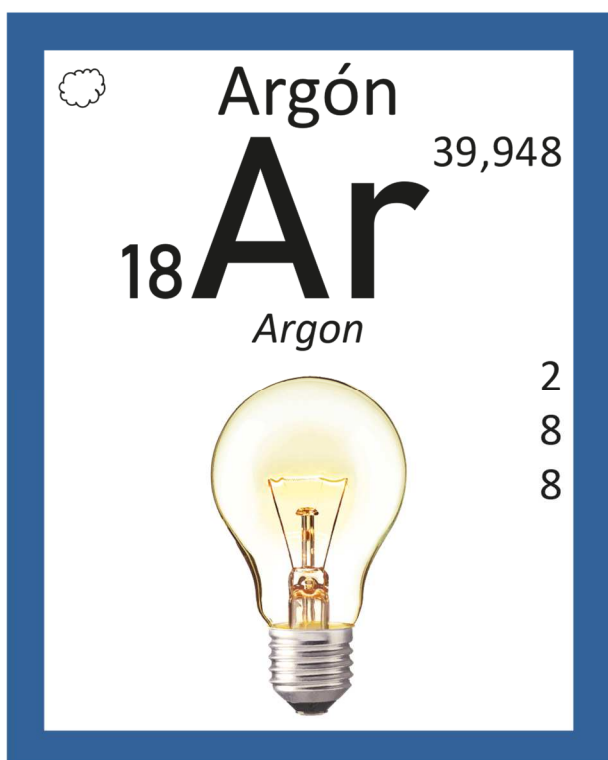
Argón je bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu, veľmi málo reaktívny. S ostatnými prvkami skoro vôbec nereaguje, od čoho je aj odvodené jeho meno, ktoré pochádza z gréckeho výrazu argos, ktorý znamená ľahostajný, lenivý.

Argón je hojne zastúpený v zemskej atmosfére. Tvorí približne 1% jej objemu a je po dusíku a kyslíku najčastejším prvkom. Objavili ho anglickí fyzici W. S. Rayleigh a W. Ramsay roku 1894.

Argón, tak ako ostatné vzácne plyny, ľahko ionizuje a v ionizovanom stave žiari. Pri väčšej koncentrácii na červeno, pri nižšej koncentrácii prechádza cez fialovú a modrú až k bielej farbe. To sa využíva aj v osvetľovacej technike.

Argón je zlým vodičom tepla, preto sa používa ako výplň dvojitých okien alebo potápačských oblekov, používaných pri ponoroch do chladného prostredia. Argón nájdeme i v múzeu, kde chráni vzácne exponáty pred pôsobením vzduchu.

Argón ďalej nachádza využitie v argónových laseroch, ako hasiaca látka v plynových hasiacich zariadeniach, ako ochranné médium pri zváraní niektorých kovov a nekovov, v potravinárstve ako hnací a baliaci plyn, či v medicíne pri operáciách.



12

13