

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



Slovensko – Česko

Montessori definičný materiál

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – kovy

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.

© PERSONA, 2025

PTP04

Tárium – Thallium (Tl)

Tárium je lesklý, mäkký kov striebornobielej farby, so sivo-modrastým odtieňom. Tárium a jeho zlúčeniny sú vysoko toxické a karcinogénne.

V prírode sa tárium vyskytuje veľmi riedko, aj to iba vo forme zlúčenín, zvyčajne ako prímies v sulfidických rudách medi, olova a zinku. Tárium objavil v roku 1861 anglický chemik William Crookes. Prvok bol pomenovaný podľa gréckeho slova thallos – „zelený výhonok“, pretože zlúčeniny tália farbia plameň jasnozeleným svetlom.

Zlúčeniny tália sa pre svoju toxicitu používali v prostriedkoch na hubenie hmyzu, potkanov a iných hlodavcov. Otravy zlúčeninami tália boli opísané aj v mnohých detektívnych príbehoch. Medzi príznaky otravy patrí vypadávanie vlasov a chlpov, znečítlivenie nervov končatín, krvavé zvracanie, bolesti brucha, prs a kĺbov.

Väčšina súčasnej produkcie tália sa spotrebováva v elektronike, pri výrobe niektorých polovodičov (napríklad tranzistorov, fotocitlivých diód) a supravodičov. Uplatnenie nachádza aj pri výrobe špeciálnych skiel, kde vylepšuje ich mechanické vlastnosti (okuliare, šošovky objektívov a podobne). Zlúčeniny tália slúžia aj pri diagnostickom skenovaní ľudského tela pri vyšetrení krvného obehu a používajú sa aj v mineralógii pre orientačné stanovenie hustoty nerastov.

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – kovy

The image shows a periodic table element card for Thallium (Tl). The card is rectangular with a light gray border. At the top left is a small square icon representing the element. To the right of the icon, the name 'Tárium' is written in a large, bold, black font. Below the name is the chemical symbol 'Tl' in a very large, bold, black font. To the right of the symbol is the atomic weight '204,38'. Below the symbol is the name 'Thallium' in a smaller, black font. To the left of the symbol is the atomic number '81'. At the bottom of the card is a thermometer with two scales: Fahrenheit (F) on the left and Celsius (C) on the right. The thermometer has a blue liquid column. To the right of the thermometer are the numbers 2, 8, 18, 32, 18, and 3, which are likely related to the element's properties or a specific temperature.

Livermórium – Livermorium (Lv)

Livermorium je umelo pripravený prvok, v prírode sa nevyskytuje.

Atómy livemória boli prvý krát vyrobené v roku 2000 v laboratóriu Spoločného inštitútu pre jadrový výskum v ruskom meste Dubna. Prvok vznikol ostreľovaním atómov curia jadrami vápnika a behom zlomku sekundy sa rozpadol. Objav bol vykonaný v spolupráci s výskumným ústavom Lawrence Livermore National Laboratory (Livermore, USA), Výskumným ústavom atómových reaktorov (Dimitrovgrad, Rusko) a spoločnosťou Elektrokhimpribor (Lesnoj, Rusko).

Prvok bol pomenovaný na počesť sídla výskumného ústavu Lawrence Livermore National Laboratory.

Ide o rádioaktívny prvok. Doteraz bolo pripravených iba niekoľko atómov tohto prvku. Vedci sa však domnievajú, že livermórium je určite kov.

Prvok nemá žiadne praktické využitie.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

2

31

Cín – Stannum (Sn)

Cín sa vyskytuje v niekoľkých formách. Biely cín je lesklý, tvárny, mäkký a ľahko tavitelný kov striebornobielej farby. Je stabilný pri teplote nad $+13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ak sú predmety z bieleho cínu dlhodobo vystavené nízkym teplotám, môže dôjsť k prechodu pôvodne bieleho cínu na sivú formu a predmet sa rozpadne na prach. Tento jav je známy ako cínový mor.

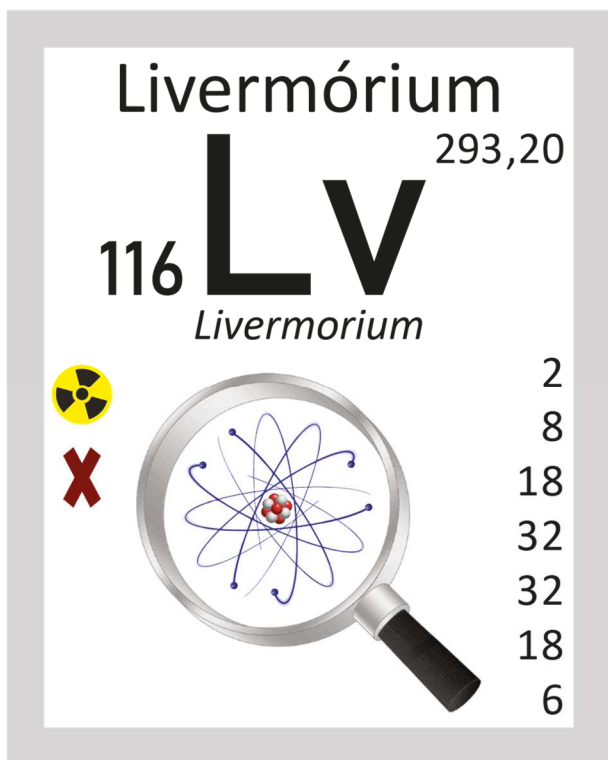
V zemskej kôre je cín pomerne vzácnym prvkom. Jeho hlavným zdrojom je minerál kasiterit.

Cín má široké využitie. Dôležitým odvetvím je výroba spájok, kde nahrádza toxické olovo. Ďalšia veľká oblasť uplatnenia sú pocínované plechy. Odolnosť cínu a jeho zdravotná nezávadnosť sa využíva aj v potravinárstve, kde sa cín používa ako ochranná vrstva konzerv. Cínová fólia (staniol) sa používa ako obalový materiál. Ďalšie využitie nachádza pri výrobe veľkoplošných skiel. Zliatiny cínu s olovom sa používajú aj na výrobu organových píšťal.

Najznámejšou zliatinou cínu (s meďou) je bronz. Cín zvyšuje pevnosť a znižuje teplotu topenia zliatiny, jeho pomer je okolo 20 %. Spracovanie cínu je známe od nepamäti. Pred používaním porcelánu sa cín využíval na výrobu predmetov na bežné použitie – cínové riady, poháre, misy, ale aj cínové figúrky a podobne.

15

18



30

Olovo – Plumbum (Pb)

Olovo je mäkký, veľmi ťažký, jedovatý kov, striebornobielej farby s modrastým odtieňom. Má veľmi nízku teplotu topenia, je dobre kujný a odolný voči korózii.

Čisté olovo sa v prírode vyskytuje iba zriedkavo. Najbežnejším minerálom olova je galenit, menej bežnými sú cerusit, a anglesit. Často sa vyskytuje aj ako sprievodný prvok v rudách zinku a striebra.

Olovo sa používa už mnoho tisícročí, pretože je široko dostupné, ľahko sa ťaží aj spracováva. Rimania hojne používali olovo pri výrobe vodovodných potrubí; hoci už vtedajší starorímski učitelia považovali používanie olova na výrobu rúr za škodlivé pre verejné zdravie.

V minulosti bolo využitie olova širšie. Jeho zlúčeniny sa pridávali do farbív a insekticídov, v sklárskom priemysle slúžili na výrobu olovnatého krištálu a v klampiárstve na utesnenie striech okolo komínov. V súčasnosti sa olovo vo veľkej miere využíva pri výrobe olovených akumulátorov (napríklad v automobiloch) a nízkotaviacich spájk. Využitie nachádza aj pri výrobe munície, ako ochrana pred rádioaktívnym žiarením a tiež ako ochranný plášť podzemných a podzemných káblov. Donedávna sa olovo využívalo v prísadách do benzínu, avšak kvôli toxicite olova sa dnes od jeho použitia upúšťa.

19

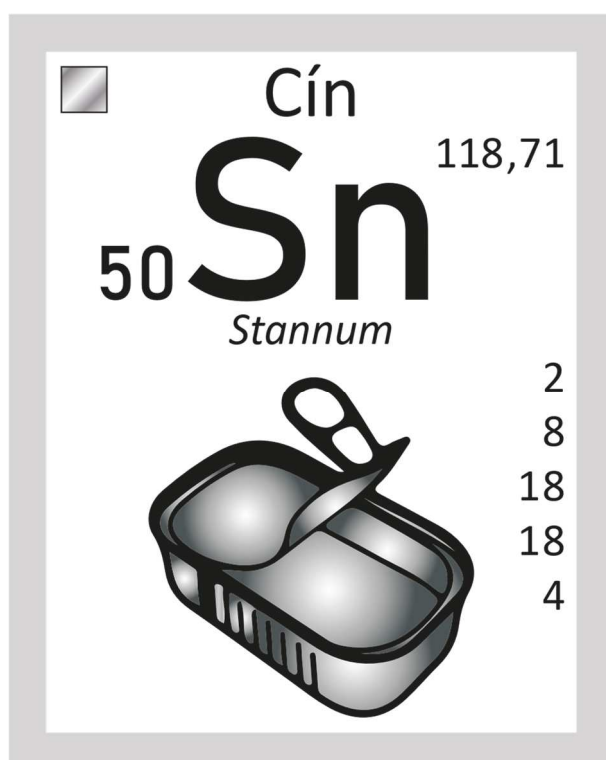
Tabuľku, v ktorej sú jednotlivé druhy atómov zoradené podľa ich atómového čísla a atómovej štruktúry, nazývame **periodická tabuľka chemických prvkov**.

Často používame aj skrátenejší 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.

3



14

Moskóvium – Moscovium (Mc)

Moskóvium je umelo syntetizovaný rádioaktívny prvok, ktorý sa v prírode nevyskytuje.

Prvýkrát bol 115. prvok získaný v roku 2003 v laboratóriu Spoločného inštitútu pre jadrový výskum, v ruskom meste Dubna. Tím ruských vedcov, vedený Jurijom Colakovičom Oganjesjanom, získal tento prvok ostreľovaním atómov amerícia iónmi vápnika.

Prvok bol pomenovaný na počesť Moskvskej oblasti, kde sa nachádza Spoločný inštitút pre jadrový výskum.

Moskóvium je extrémne rádioaktívny prvok, jeho jadrá sa rozpadajú behom zlomku sekundy.

Vedci sa domnievajú, že moskóvium je veľmi ťažký kov, avšak s tak malým vzorkom, ktorý majú vedci k dispozícii, je náročné popísať jeho vlastnosti.

Okrem vedeckého výskumu tento prvok praktické využitie nemá.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

The image shows a standard periodic table of elements. Red arrows point to the positions of Moscovium (Mc) in the 7th period, 15th group, and other elements in the same group (Nh, Fl, Lv, Ts, Og). The table is color-coded by groups: Group 1 (blue), Group 2 (orange), Groups 3-10 (various colors), Group 11 (green), Group 12 (blue), Groups 13-18 (various colors).

4

Indium – Indium (In)

Indium je mäkký, ľahko tavitelný kov, striebornobielej farby. V prírode sa vyskytuje iba v zlúčeninách, aj to veľmi zriedkavo, zvyčajne ako prímes v rudách hliníka a zinku.

Indium objavili nemeckí chemici Ferdinand Reich a Theodore Richter v roku 1863. Jeho názov pochádza od indiga, farbiva sýtomodrej farby, pretože takéto sfarbenie má spektrálna čiara india.

Významné využitie nachádza indium v ochrane ložísk leteckých motorov proti opotrebovaniu a korózii. Využíva sa aj v polovodičovej technike, napríklad na výrobu mikročipov, tranzistorov, diód, či dotykových obrazoviek, ktoré umožňujú počítaču reagovať na dotyk prsta. Nájde ho aj v špeciálnych sklách používaných v jadrovej technológii, ale aj v ochranných zväračských okuliaroch, ktoré chránia oči pred tepelným žiarením. Špeciálne indiové zrkadlá odrážajú všetky časti svetelného spektra a patria medzi najkvalitnejšie. Využívajú sa v astronómii aj pri výrobe svetlometov v automobiloch.

Samotné indium nikdy nepriťahovalo záujem klenotníkov, ale je mimoriadne cenené ako zložka zliatin pri výrobe šperkov: prídanie 1 % india do striebra zdvojnásobí jeho tvrdosť a zliatina zlata (75 %), striebra (20 %) a india (5 %) získa krásny zlatozelený odtieň.

13

29

The advertisement features a pink bottle of 'Pink Bismuth Liquid' with a white cap. To the right of the bottle, the element Bismuth (Bi) is displayed with its atomic number 83 and atomic weight 208,98. The word 'Bismuthum' is written below the symbol. To the right of the bottle, there is a vertical list of numbers: 2, 8, 18, 32, 18, 5.

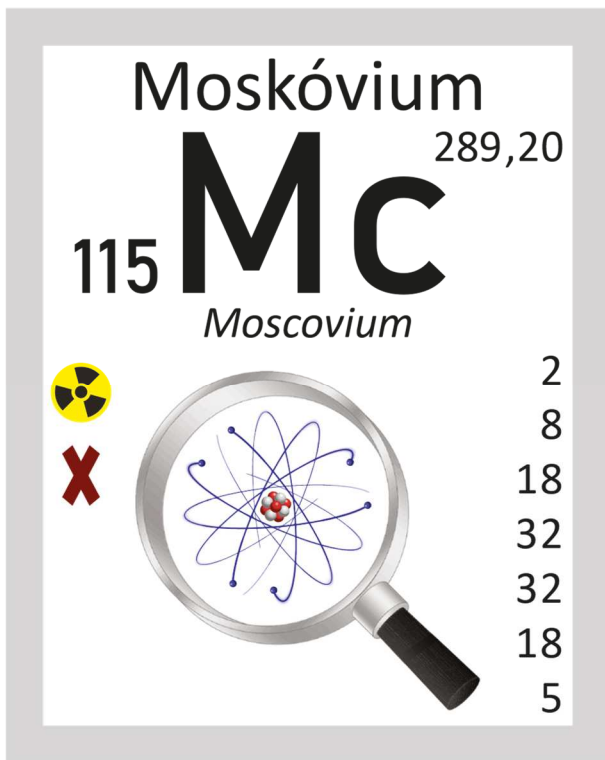
20

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.



28

5

Bizmut – Bismuthum (Bi)

Bizmut je krehký, lesklý, mierne toxický strieborný kov s ružovkastým odtieňom, ale povrchová oxidácia mu môže dať dúhový nádych v mnohých farbách. Zároveň sa jedná o rádioaktívny prvok, hoci jeho atómy zostávajú mnoho miliónov rokov stabilné.

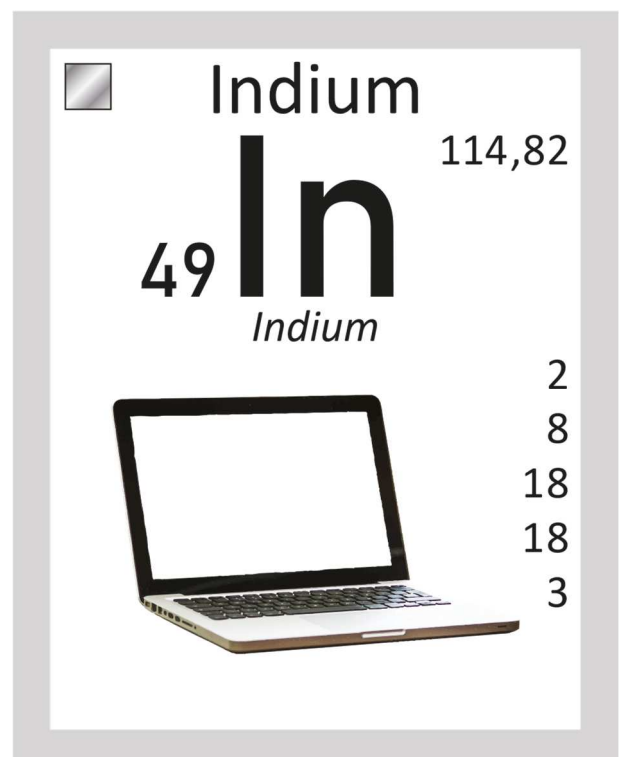
Bizmut bol dlho pokladaný za odrodu olova, antimónu alebo cínu. Až v roku 1739 nemecký chemik J. G. Pott zistil, že bizmut je samostatný chemický prvok.

V prírode sa vyskytuje vzácné, v čistej forme aj v zlúčeninách. Hlavnými minerálmi bizmutu sú bizmutinit, bismit a bizmut. Zvyčajne sa vyskytuje ako prímes v rudách striebra, zlata, cínu, medi a olova.

Prídavok bizmutu do zliatin obvykle znižuje tvrdosť materiálu a zvyšuje jeho kujnosť. Pre ľahkú tavitelnosť a zlievateľnosť s inými kovmi sa používa na výrobu ľahko tavitelných zliatin, používaných ako spájky. Zliatiny bizmutu nachádzajú uplatnenie aj pri výrobe elektrických poistiek, streliva a brokov, ale aj pri konštrukcii automatických hasiacich systémov. V zliatine s uránom sa bizmut používa ako jadrové palivo.

Zlúčeniny bizmutu sa využívajú pri výrobe farbív a keramických materiálov, v medicíne, aj v kozmetike.

21



12

Fleróvium – Flerovium (Fl)

Fleróvium sa v prírode nevyskytuje. V súčasnosti sa tento prvok dá vyrobiť iba jadrovou fúziou, rovnako ako iné superťažké prvky.

Prvok prvýkrát získala v decembri 1998 skupina fyzikov zo Spoločného inštitútu pre jadrový výskum, ktorý sa nachádza v ruskom meste Dubna. 114. prvok bol vyrobený prostredníctvom fúznej reakcie jadier vápnika s jadrami plutónia. Produkcia tohto prvku bola potvrdená v rokoch 2004, 2006 a 2009.

Prvok bol pomenovaný na počesť ruského fyzika Georgija Nikolajeviča Fljorova (Г. Н. Флёрв, 1913 – 1990), objaviteľa samovoľného štiepenia a spoluzakladateľa Spoločného inštitútu pre jadrový výskum v Dubne (Rusko).

Ide o rádioaktívny prvok. O jeho vlastnostiach a správaní nie je príliš veľa známe. Predpokladá sa, že ak by sa flerovium dalo získať vo veľkom množstve, malo by podobnú hustotu a vzhľad ako olovo.

Prvok nemá žiadne praktické využitie.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

The image shows a standard periodic table of elements. The element Flerovium (Fl) is highlighted with a red dot in the 7th period, 14th group. The table includes elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og).

6

27

Gálium – Gallium (Ga)

Gálium je mäkký, krehký kov striebornobielej farby s modrastým odtieňom. Jeho zvláštnosťou je, že má nízku teplotu topenia, necelých 30 °C. Dá sa napríklad roztaviť iba tým, že ho vezmeme do ruky. Špecifikom gália je aj široký teplotný rozsah jeho existencie v kvapalnom stave (od 30 °C do 2204 °C).

V prírode sa gálium vyskytuje iba vo forme zlúčenín. Ide o pomerne riedko sa vyskytujúci kov, nachádzajúci sa obvykle ako prímes v rudách hliníka a zinku, napríklad v sfalerite alebo germanite. Získava sa ako vedľajší produkt pri výrobe hliníka.

Hlavné uplatnenie nachádza gálium v elektronike, ako zložka polovodičových materiálov. Používa sa k výrobe laserov, LED diód, tranzistorov a niektorých solárnych panelov.

Spolu s indiom a cínom vytvára zliatinu galinstan, ktorá slúži ako náhrada ortuti v kvapalných teplomeroch.

Gálium objavil v roku 1875 francúzsky chemik Paul Émile Lecoq de Boisbaudran. Prvok pomenoval po svojej vlasti Francúzsku, podľa jeho latinského názvu Gallia.

11

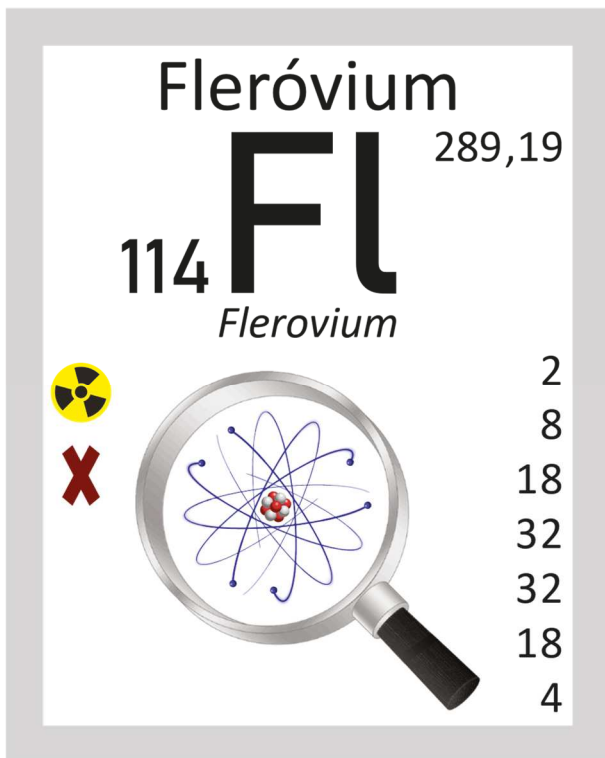
The image is an information card for Polonium (Po). It features the element's name in both Polish (Polónium) and English (Polonium), its atomic number (84), and its mass number (209). A radiation warning symbol is present. Below the text is a photograph of a radiation detector device. To the right of the detector, there is a vertical list of numbers: 2, 8, 18, 32, 18, 6.

22

Niektoré prvky 13. až 16. skupiny, ktoré majú typické vlastnosti kovov, nazývame **kovy**.

Ich atómy majú relatívne málo elektrónov vo valenčnej vrstve. Sú kujné, ťažné, dobre vedú teplo a elektrický prúd.

Patria tu prvky: Hliník (Al), Gárium (Ga), Indium (In), Cín (Sn), Tálium (Tl), Olovo (Pb), Bizmut (Bi), Polónium (Po), Nihónium (Nh), Fleróvium (Fl), Moskóvium (Mc), Livermórium (Lv).



26

7

Polónium – Polonium (Po)

Polónium je mäkký, rádioaktívny kov, striebornobielej farby. V dôsledku svojej vysokej rádioaktivity sa výrazne zahrieva. Gram tohto kovu sa vlastným žiarením rýchlo zahreje na teplotu až 500 °C.

Tento prvok objavili v roku 1898 manželia Pierre Curie a Marie Curie- Skłodowska. Pomenovaný je podľa latinského názvu Poľska, rodnej zeme objaviteľky. Polónium sprevádza v rudách urán, jeho množstvo je ale nepatrné a navyše jeho polčas rozpadu je príliš krátky. Preto sa zvyčajne vyrába umelo, v jadrovom reaktore.

Polónium zohralo zásadnú úlohu v ranom rozvoji jadrovej fyziky, vo svojej dobe išlo o jeden z mála známych rádioaktívnych prvkov.

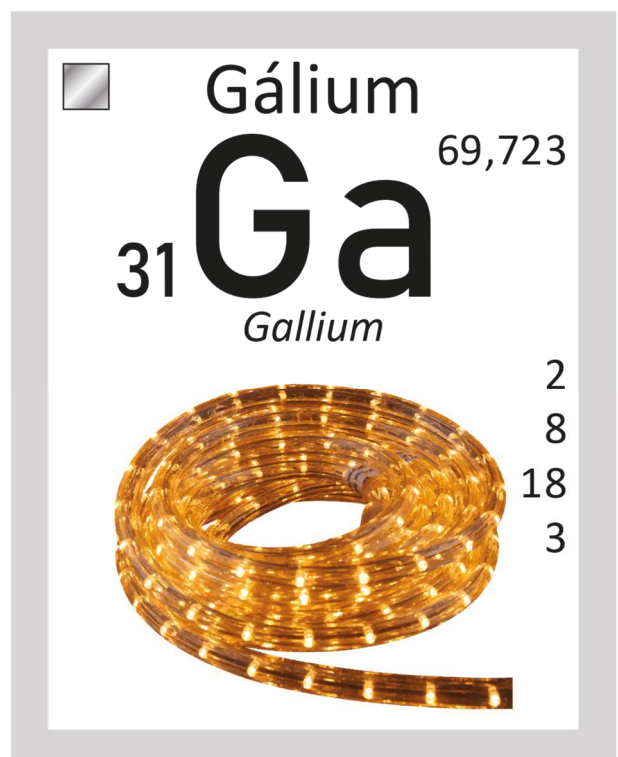
Polónium je dobrý zdroj tepla, preto bola snaha využiť ho v kozmickom priemysle ako zdroj energie (vozidlo Lunochod 1). Jeho využitie je však veľmi obmedzené, vzhľadom na jeho krátku dobu stability.

Polónium sa používalo aj na výrobu rozbušiek prvej generácie jadrových bômb, od jeho použitia sa v tomto odvetví už upustilo.

Praktické využitie nachádzajú izotopy polónia ako alfa žiariče v medicíne a pri odstraňovaní statického náboja.

Polónium sa v prírode hromadí v tabaku, kde je významným karcinogénom, poškodzujúcim zdravie fajčiarov.

23



10

Nihónium – Nihonium (Nh)

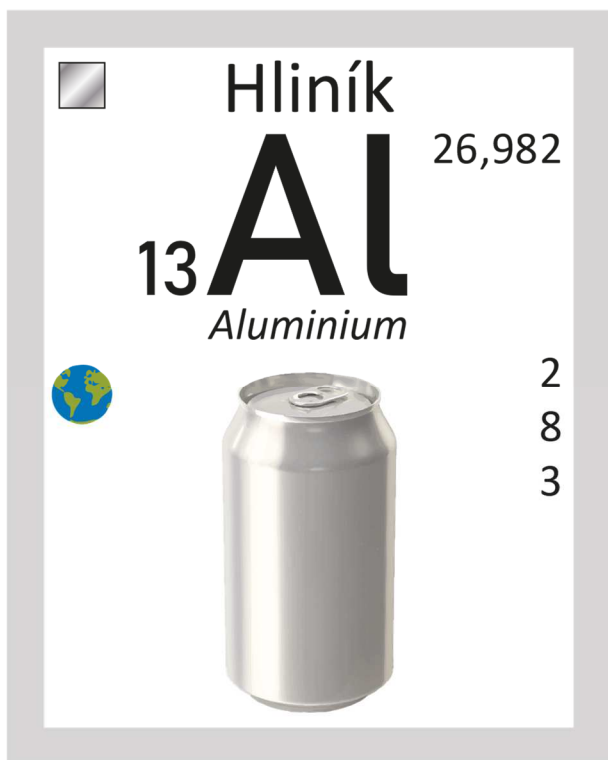
Nihónium je umelo pripravený prvok, v prírode sa nevyskytuje.

V septembri 2004 skupina vedcov z inštitútu RIKEN v Japonsku oznámila syntézu izotopu prvku s atómovým číslom 113, v množstve jedného atómu. Použili fúziu reakciu medzi jadrami zinku a bizmutu. Týmto spôsobom sa japonským vedcom podarilo zaregistrovať tri udalosti zrodu takýchto atómov, v júli 2004, v apríli 2005 a v auguste 2012. 113. prvok sa tak stal prvým prvkom objaveným v Japonsku.

Svoj názov dostal od japonského samooznačenia – Nihon, čo sa prekladá ako „Krajina vychádzajúceho slnka“.

Predpokladá sa, že nihónium je ťažký, neprechodný kov.

Prvok nemá žiadne praktické využitie.



8

Hliník – Aluminium (Al)

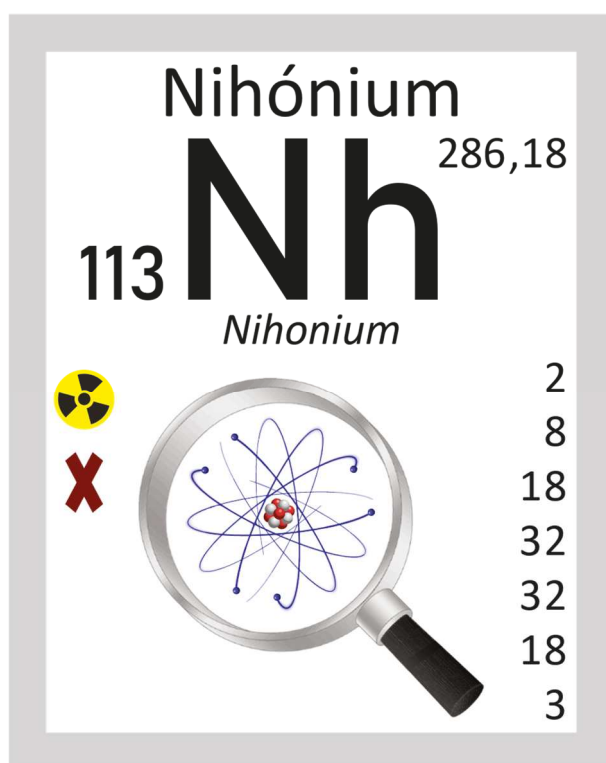
Hliník je ľahký, paramagnetický, striebrobieľy kov, ktorý sa ľahko formuje, odlieva a obrába. Má vysokú tepelnú a elektrickú vodivosť a je odolný voči korózii. Po kyslíku a kremíku je najbežnejším prvkom v zemskej kôre. V prírode sa vyskytuje najmä vo forme zlúčenín.

Najbežnejšou horninou na báze hliníka je hlinená ruda bauxit. Hliník sa nachádza aj v ďalších mineráloch (kryolit, variscit) a nájdeme ho tiež v rôznych drahých kameňoch (tyrkys, granát, rubín, zafír, smaragd). Dnes sa hliník získava predovšetkým recykláciou, pretože výroba nového hliníku vyžaduje omnoho viac energie.

Hliník a jeho zliatiny sa používajú ako ľahký konštrukčný materiál v stavebníctve, v leteckom, kozmickom a automobilovom priemysle. Najznámejšou zliatinou hliníka s horčíkom, meďou a mangánom je dural, s ktorým sa stretáme aj pri výrobe výťahov, bicyklov, ľahkých rebríkov a ďalších produktov.

Z hliníka sa vyrábajú aj mince, zrkadlá, bežný kuchynský riad a príbory. Po vyvalcovaní do tenkej fólie sa s ním stretáme pod názvom alobal. Ten slúži napríklad k baleniu potravín, ale aj k výrobe protipožiarneho oblekov. Hliník je tiež relatívne dobrý vodič a vyrábajú sa z neho drôty vysokého napätia.

9



24