

Skandium

Sc

21 Sc 44,956


Scandium

2

8

9

2



8

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – prechodné kovy

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.

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	Ln	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	An	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			

6

3

Prvky, zaradené v periodickej tabuľke do 3. až 12. skupiny, nazývame **prechodné kovy**.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

2

Pomenovanie pochádza z dôb, kedy boli chemici presvedčení o tom, že prvky v strede periodickej tabuľky majú prechodné vlastnosti medzi alkalickými kovmi a nekovmi.

Táto skupina prvkov je najväčšia. Medzi prechodné kovy patrí 38 prvkov, ako napríklad Zlato (Au), Železo (Fe) a Meď (Cu). Prvky v siedmej perióde – od Rutherfordia (Rf) po Kopernícium (Cn) sa v prírode nevyskytujú, sú umelé (vytvorili ich vedci v laboratóriách).

Pokladajú sa za typické kovy – sú tvrdé, kujné a lesklé, dobre vedú elektrický prúd a teplo a vyznačujú sa vysokým bodom topenia. Do tejto skupiny patrí aj Ortuť (Hg), ktorá je z kovov jediná tekutá pri izbovej teplote.

Prechodné prvky nie sú také reaktívne ako alkalické kovy a kovy alkalických zemín. Tvoria však veľa rozmanitých a pestro sfarbených zlúčenín. Používajú sa často aj v zliatinách, ako je mosadz a oceľ.

7

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

Periodická tabuľka má 18 stĺpcov – skupín.

PERIODICKÁ TABUĽKA CHEMICKÝCH PRVKOV

4

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.

5

Skandium – Scandium (Sc)

Skandium je striebrolesklý, pomerne ľahký a mäkký kov, s nízkou hustotou. Svojimi vlastnosťami je podobný hliníku a lantanoidom. Na vzduchu je pomerne stály, pokrýva sa tenkou žltou vrstvou oxidu. S kyselinami reaguje za uvoľnenia vodíka.

V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín. V zemskej kôre je jeho výskyt veľmi vzácny a je náročné získať ho z hornín vo väčšom množstve. Nachádza sa v mineráloch ako thortveitit, gadolinit a euxenit.

Skandium nachádza uplatnenie v špeciálnych zliatinách s hliníkom, kde výrazne zvyšuje ich pevnosť a odolnosť. Používajú sa v leteckom a kozmickom priemysle, ako aj pri výrobe športového náradia.

Skandium sa používa tiež ako katalyzátor a využitie nachádza aj v osvetľovacej technike. Konkrétne jodid skanditý sa využíva vo vysokointenzívnych metalhalogenidových výbojkách, ktoré vďaka nemu produkujú svetlo podobné slnečnému žiareniu.

Skandium objavil švédsky chemik Lars Fredrik Nilson v roku 1879 pri analýze minerálov euxenit a gadolinit. Prvok pomenoval po Škandinávii (latinsky Scandia).

 **Mangán**
54,938
25 Mn
Manganum



2
8
13
2

16

9

Titán – Titanium (Ti)

Titán je tvrdý, lesklý, pevný kov, striebriasto-bielej farby. Vyznačuje sa relatívne vysokou teplotou topenia (1668 °C), nízkou hustotou a vysokou pevnosťou. Je rovnako pevný ako oceľ, oproti nej je však ľahší a tiež odolnejší voči vodnej, či inej chemickej korózii, vďaka tvorbe ochrannej oxidačnej vrstve. V práškovej forme je reaktívnejší, na vzduchu je samozápalný a horí aj v atmosfére dusíka.

V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, najmä v mineráloch ako ilmenit, rutil, perovskit, či brookit.

Hlavné využitie nachádza v podobe pevných a ľahkých zliatin (napríklad s hliníkom, vanádom, železom) v leteckom a kozmickom priemysle, vo vojenskej technike, pri výrobe lodí a ponoriek.

Používa sa tiež v nepriestrelných vestách, pri výrobe chirurgických nástrojov a implantátov, napríklad bedrových kĺbov, ako aj na výrobu športového vybavenia a šperkov. Široko rozšírená zlúčenina titánu – oxid titaničitý sa využíva ako biele farbivo a je dôležitou zložkou účinných opaľovacích krémov.

Titán objavil anglický mineralóg William Gregor v roku 1791 v mineráli ilmenit. Názov mu dal nemecký chemik Martin Heinrich Klaproth. Prvok je pomenovaný na počesť jedného z rodov starogréckych bohov.

 **Chróm**
51,996
24 Cr
Chromium



2
8
13
1

14

11

Chróm – Chromium (Cr)

Chróm je tvrdý, lesklý kov striebisto-bielej farby, s vysokým leskom. Vyznačuje sa vysokou odolnosťou voči korózii, vďaka tvorbe tenkej, hustej a veľmi stabilnej vrstvy oxidu.

V prírode existuje mnoho minerálov, obsahujúcich zlúčeniny chrómu, ktoré majú pestré farby. Prvok sa vyskytuje najmä v mineráli krokoit a chromit. Aj charakteristickú tmavočervenú farbu rubínov spôsobuje prítomnosť chrómu v ich štruktúre.

Niektoré zlúčeniny chrómu sú toxické a karcinogénne. Hlavné využitie nachádza pri galvanickom pokovovaní (chrómovanie) na vytvorenie lesklého, tvrdého a korózii odolného povrchu, napríklad na súčiastkach áut a motocyklov. Je dôležitou súčasťou mnohých zliatin, najmä nehrdzavejúcich ocelí.

Zlúčeniny chrómu sa používajú aj ako pigmenty pri činení koži a ako katalyzátory. Napríklad chroman olovnatý, známy ako chrómová žltá, sa používala ako farebný pigment až do doby, kým sa zistilo, že je jedovatá.

Objavil ho francúzsky chemik Louis Nicolas Vauquelin v roku 1797. Názov prvku pochádza z gréckeho slova „χρῶμα – farba“, kvôli rozmanitosti farieb zlúčenín tejto látky.

Titán
Ti 47,867
22
Titanium

2
8
10
2

The image shows a periodic table element card for Titanium (Ti). It includes the element's name in both Slovak and English, its symbol, atomic number (22), and atomic weight (47,867). A small square icon in the top left corner shows a metallic surface. Below the text is a 3D illustration of a fighter jet. To the right of the jet is a vertical column of numbers: 2, 8, 10, and 2, representing the electron configuration.

10

15

Vanád – Vanadium (V)

Vanád je tvrdý, kujný kov, striebisto-sivej farby. Dá sa dobre tvarovať – kovať a ohýbať bez toho, aby praskol. Za normálnych podmienok je pomerne málo reaktívny, chránený tenkou, súvislou vrstvou oxidu. V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín. Najčastejšie sa získava z minerálov ako vanadinit, karnotit a patronit.

Hlavné využitie nachádza pri výrobe pevných a odolných zliatin ocele. Napríklad je súčasťou aj známej damascénskej ocele, používanej na výrobu najkvalitnejších mečov a nožov. Zliatiny vanádu a železa sa používajú aj na výrobu ďalších nástrojov, pružín a v stavebníctve.

Zlúčeniny vanádu sa tiež používajú ako dôležité katalyzátory v chemickom priemysle, napríklad oxid vanadičný pri výrobe kyseliny sírovej.

Vanád objavil španielsko-mexický mineralóg Andrés Manuel del Río v roku 1801 a v roku 1830 ho znovuobjavil švédsky chemik Nils Gabriel Sefström, ktorý prvok pomenoval po škandinávskej bohyni lásky a krásy Freye (staré nórske Vanadís – dcéra Vánov). Názov súvisí s tým, že tento prvok tvorí zlúčeniny s krásnymi farbami.

Vanád
V 50,942
23
Vanadium

2
8
11
2

The image shows a periodic table element card for Vanadium (V). It includes the element's name in both Slovak and English, its symbol, atomic number (23), and atomic weight (50,942). A small square icon in the top left corner shows a metallic surface. Below the text is a 3D illustration of several interlocking gears. To the right of the gears is a vertical column of numbers: 2, 8, 11, and 2, representing the electron configuration.

12

13

Mangán – Manganum (Mn)

Mangán je striebrostobielý, tvrdý a veľmi krehký kov. Existuje v štyroch formách. Je pomerne reaktívny, v niektorých vlastnostiach je podobný železu. Na vzduchu povrchovo oxiduje, vo vlhkom vzduchu koroduje. V zemskej kôre je po železe najhojnejšie sa vyskytujúcim kovom. V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, hlavne v mineráloch ako pyroluzit, hausmanit a rodonit. Často sprevádza železné rudy.

Mangán je tiež dôležitým biogénnym prvkom, nevyhnutným pre aktivitu mnohých enzýmov.

Hlavné využitie nachádza pri výrobe zliatin ocele, kde zlepšuje jej pevnosť, tvrdosť a odolnosť voči opotrebeniu. Takáto oceľ sa používa napríklad pri výrobe koľajníc, alebo pri pancierovaní tankov.

Zlúčeniny mangánu sa používajú pri výrobe suchých galvanických článkov (batérií), skla a keramiky, alebo sa pridávajú do benzínu, či dezinfekčných prostriedkov. V praveku sa oxid manganičitý používal k príprave tmavých farieb, ktorými ľudia maľovali jaskynné maľby.

V roku 1774 švédsky chemik C. W. Scheele preukázal, že minerál pyroluzit obsahuje neznámy kov. Jeho priateľovi, chemikovi J. G. Gahnovi, sa podarilo zo vzoriek získať kovový mangán. Pomenovanie prvku pochádza z nemeckého slova „Manganerz“ – magnéziová ruda.

Med'
63,546
29 Cu
Cuprum

2
8
18
1

The image shows a periodic table entry for Copper (Cu) with its atomic number 29, symbol Cu, and name in Slovak (Med') and Latin (Cuprum). It includes a small square icon of copper metal and a photograph of several copper wires bundled together. To the right of the image is a vertical column of numbers: 2, 8, 18, 1.

24

17

Železo – Ferrum (Fe)

Železo je striebrosivý, krehký, kujný a ťažný kov. Vykazuje feromagnetické vlastnosti. Väčšina železa sa na našej planéte nachádza v jej jadre. Vo veľkom množstve sa nachádza tiež v povrchových mineráloch a horninách, ako je napríklad pyrit, hematit, magnetit, limonit, siderit. Prírodným zdrojom sú aj železné meteority.

Železo je kľúčovým biogénnym prvkom, nevyhnutným pre život. Ľudské telo potrebuje železo predovšetkým k tvorbe hemoglobínu, červeného krvného farbiva, ktoré na seba viaže kyslík.

Na vzduchu a vo vode sa železo pokrýva hnedočervenými oxidmi železa – hrdzou, ktorá pevnosť kovu oslabuje. Aby získalo surové železo lepšie vlastnosti, pridáva sa doň uhlík, nikel, alebo titán. Zliatiny železa s týmito prvkami nazývame oceľ.

Železo je tak najdôležitejším a najpoužívanejším konštrukčným kovom, základom pre výrobu ocele a liatiny. Používa sa na výrobu magnetov, ako katalyzátor v chemickom priemysle. Zlúčeniny železa sa využívajú ako pigmenty, v medicíne (liečba anémie) a pri čistení vôd. Najstaršie železné výrobky, nájdené počas archeologických vykopávkov, pochádzajú zo 4. tisícročia pred n. l. a patria starovekej sumerskej a staroegyptskej civilizácii.

Nikel
58,693
28 Ni
Niccolum

2
8
16
2

The image shows a periodic table entry for Nickel (Ni) with its atomic number 28, symbol Ni, and name in Slovak (Nikel) and Latin (Niccolum). It includes a small square icon of nickel metal and a photograph of a 2 Euro coin. To the left of the image is a red magnet icon. To the right of the image is a vertical column of numbers: 2, 8, 16, 2.

22

19

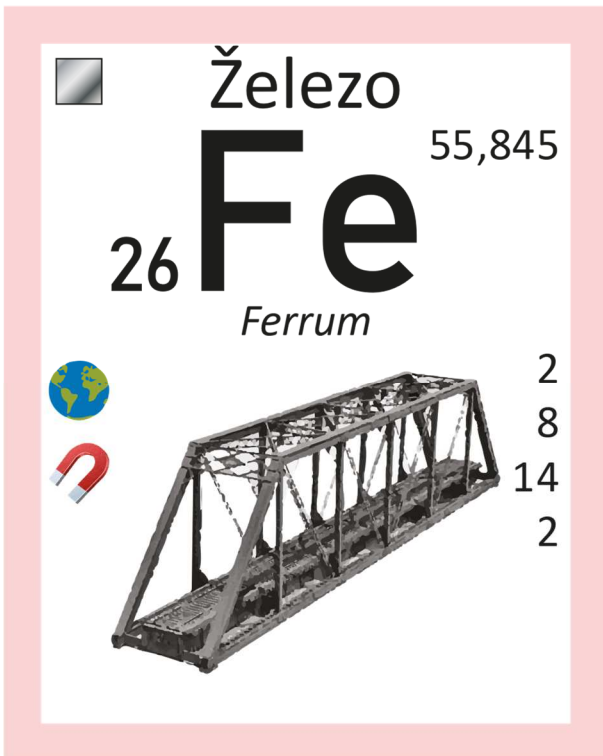
Nikel – Niccolum (Ni)

Nikel je strieborno-biely kov, často so slabým žltkastým nádychom.

Je tvrdý, kujný a ťažný, vykazuje feromagnetické vlastnosti. Je pomerne odolný voči korózii na vzduchu aj vo vode. V prírode sa vyskytuje v rudách, ako sú napríklad pentlandit, nikelín, garnierit.

Nikel je jedným z najvšestrannejšie používaným kovom. Vzhľadom k tomu, že čistý nikel nehrdzavie, používa sa k pokovovaniu predmetov, ktoré týmto získavajú strieborný vzhľad. Zliatinou niklu a medi vzniká medinikel, ktorým sa pokovávajú lodné šróby a ostatné časti lodí, nakoľko táto zliatina veľmi dobre odoláva pôsobeniu slanej vody. Používa sa aj na výrobu bežných mincí.

Nikel slúži tiež k výrobe nabíjateľných batérií, strún pre elektrické gitary, aj ako katalyzátor v mnohých chemických reakciách. Z niklu a chrómu sa vyrába zliatina (nichrom), odolávajúca vysokým teplotám. Využíva sa na výrobu vykurovacích špirál v toustovačoch alebo fénoch. Nikel objavil švédsky chemik Axel Fredrik Cronstedt v roku 1751. Prvok získal meno z nemeckého výrazu kupfer nickel. Týmto termínom označovali baníci načervenalý jedovatý minerál, dnes známy ako nikelín, ktorý si často pletli s medenou rudou. Výraz „kupfer nickel“ môžeme preložiť ako „medený darebák“.



Železo
55,845
26 Fe
Ferrum

2
8
14
2

18

18

23

Kobalt – Cobaltum (Co)

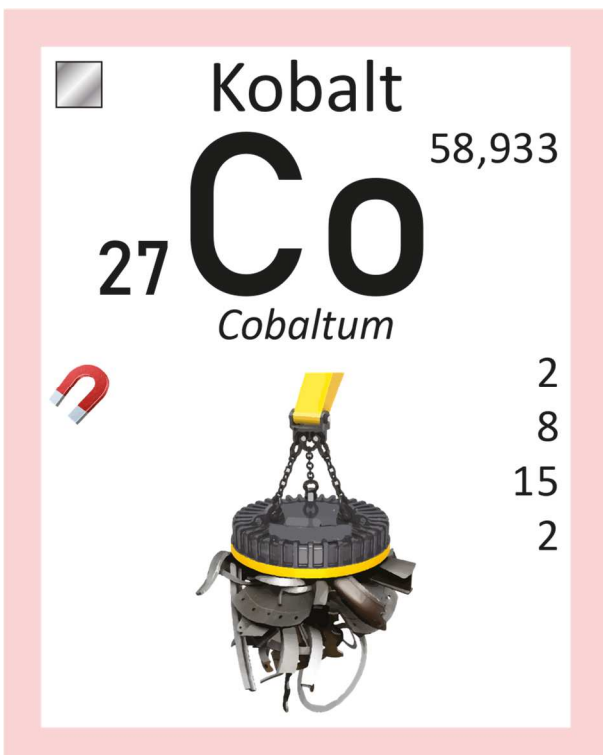
Kobalt je lesklý, striebrosivý kov s modrastým nádychom. Je tvrdý a krehký. Na vzduchu je za bežnej teploty pomerne stály, pomaly oxiduje; pri vyšších teplotách reaguje s kyslíkom a inými nekovmi.

V prírode sa vyskytuje v mineráloch ako kobaltit, skutterudit a erytrín. Kobalt je dôležitým biogénnym prvkom, ústredným atómom vitamínu B₁₂, nevyhnutným pre krvotvorbu a správnu funkciu nervového systému.

Používa sa pri výrobe zliatin s vysokou pevnosťou a odolnosťou voči teplu. Tie nachádzajú využitie pri výrobe lopatiek motorov, alebo umelých kĺbov. Rovnako veľké permanentné magnety sa vyrábajú z pevnej zliatiny kobaltu, niklu a hliníka, nazývanej alnico.

Zlúčeniny kobaltu sa využívajú aj ako pigmenty, katalyzátory v chemickom priemysle, či sušidlá pre farby a laky. Je tiež dôležitou súčasťou katód v lítium-iónových batériách. Rádioaktívny izotop (Co-60) sa používa k ožarovaniu potravín, čo má ničiť škodlivé organizmy.

Kobalt objavil švédsky chemik Georg Brandt v roku 1735. Názov pochádza z nemeckého výrazu pre „šotka“ – zlomyseľného škriatka. Súvisí s tým, že stredovekí nemeckí baníci často zamieňali kobaltové rudy za vzácne kovy, a keď sa kobalt snažili z rudy izolovať, uvoľňoval sa jedovatý arzenovodík, ktorý u nich vyvolal otravu.



Kobalt
58,933
27 Co
Cobaltum

2
8
15
2

20

20

21

Med' – Cuprum (Cu)

Med' je mäkký a kujný kov, ktorý je výborným vodičom elektrického prúdu a tepla. V čistej forme má červenooranžovú farbu, s charakteristickým vysokým leskom. Na vlhkom vzduchu sa pokrýva charakteristickou zelenou vrstvou povlaku, nazývanom tiež medenka.

V prírode sa vyskytuje v čistej forme aj v medených rudách, ako je chalkopirit, chalkozín, kuprit, malachit a azurit.

Čistá med' sa používa hlavne ako drôty k vedeniu elektrického prúdu. Medený drôt navinutý na cievke okolo železného jadra vytvára pri prechode elektrického prúdu magnetické pole – elektromagnet. Med' nachádza využitie aj pri výrobe potrubí pre rozvod vody a plynu, chladičov a výmenníkov tepla. Používa sa tiež na razenie mincí.

Zliatina medi a cínu – bronz, sa používa už od praveku. Mosadz – zliatina medi a zinku – sa používa napríklad na výrobu dychových hudobných nástrojov. Zlúčeniny medi sa používajú ako fungicídy v poľnohospodárstve (modrá skalica), ako pigmenty a katalyzátory.

Med' bola známa a využívaná už v staroveku (približne 8000 rokov pred n.l.). Latinský názov medi Cuprum pochádza z názvu ostrova Cyprus, kde sa nachádzalo jej bohaté ložisko.

25

Zinok – Zincum (Zn)

Zinok je modrobiely, lesklý kov. Za bežnej teploty je krehký, avšak pri teplote 100 – 150 °C sa stáva kujným a ťažným. Na vlhkom vzduchu sa pokrýva tenkou, súvislou ochrannou oxidačnou vrstvou. Zinok sa v prírode vyskytuje v nie príliš veľkom množstve, aj to len vo forme zlúčenín. Jeho hlavným zdrojom je minerál sfalerit; ďalšími sú napríklad hemimorfit, smithsonit, zinkit a kalamín.

Zinok je dôležitým biogénnym prvkom, nevyhnutným pre funkciu mnohých enzýmov a imunitný systém.

Zinok a jeho zlúčeniny majú široké možnosti využitia. Hlavné využitie nachádza zinok pri galvanickom pozinkovaní ocele a železa na ochranu proti korózii (napríklad mostov). Je tiež dôležitou súčasťou mnohých zliatin, najmä mosadze (zinok a med') a zamaku (zinok, hliník, horčík a med'), ktorý sa využíva v rôznych odvetviach, vrátane stavebníctva, automobilového priemyslu a výroby spotrebnej elektroniky.

Oxid zinočnatý sa využíva v náplastoch a opaľovacích krémoch, ale aj pri tvrdení gumy v pneumatikách či v gumených čizmách. Zlúčenina sulfid zinočnatý slúži k výrobe niektorých, vo tme svietiacich farieb.

Zinok bol známy a využívaný už v staroveku dlho predtým, ako ho nemecký chemik Andreas Marggraf identifikoval ako nový prvok.

27

 Niób
92,906
41 Nb
Niobium



2
8
18
12
1

32

 Zirkónium
91,224
40 Zr
Zirconium



2
8
18
10
2

30


Zirkónium – Zirconium (Zr)

Zirkónium je tvrdý, lesklý, pevný kov striebristo-bielej farby. Vyznačuje sa vysokou teplotou topenia (približne 1855 °C) a je hustejší ako titán. Je mimoriadne odolný voči korózii vďaka tvorbe tenkej, veľmi stabilnej ochrannej oxidačnej vrstvy. Práškové zirkónium je vysoko reaktívne a na vzduchu môže byť samozápalné. V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, hlavným minerálom je zirkón a baddeleyit.

Kľúčovou vlastnosťou pre jeho hlavné využitie je jeho veľmi nízka schopnosť absorbovať tepelné neutróny. Hlavné využitie tak nachádza vo forme zliatin (Zircaloy), napríklad v jadrovej energetike ako konštrukčný materiál pre obaly palivových článkov v jadrových reaktoroch.

Oxid zirkoničitý sa tiež používa k výrobe pevnej keramiky, využiteľnej pre zubné implantáty alebo keramické nože. Používa sa aj v šperkárstve ako náhrada za drahé diamanty.

Zirkónium objavil nemecký chemik Martin Heinrich Klaproth v roku 1789 v mineráli zirkón. Prvok získal meno podľa tohto minerálu, ktorý bol na základe svojej farby pomenovaný podľa perzského výrazu pre „zlatý“.



Zinok

Zn

30

Zincum

65,38



2

8

18

2

26

31

Ytrium – Yttrium (Y)

Ytrium je striebrolesklý, pomerne mäkký kov. Na vzduchu je pomerne stály, pri vyšších teplotách reaguje s kyslíkom a inými nekovmi. Chemickými vlastnosťami sa veľmi podobá ťažším lantanoidom, s ktorými sa často vyskytuje v prírode vo forme zlúčenín, najmä v mineráloch vzácnych zemín ako gadolinit, euxenit a xenotím.

Samotný kov nemá rozsiahle priame využitie, dôležité sú však jeho zlúčeniny. Tie sa používajú pri výrobe luminoforov a laserových kryštálov. Výkonné ytriové lasery sa používajú k liečbe niektorých kožných chorôb alebo v stomatológii. Lekárske využitie má tiež rádioaktívny izotop ytria, používaný k liečbe niektorých typov nádorov. Zlúčeniny ytria sa ďalej využívajú v keramických materiáloch, pri výrobe supravodičov a ako katalyzátory. Ytrium sa pridáva tiež do skla pre zvýšenie pevnosti, napríklad pri výrobe nárazuvzdorných šošoviek do objektívov fotoaparátov.

Ytrium objavil v mineráli yterbit fínsky chemik Johan Gadolin v roku 1794. Minerál bol neskôr premenovaný na gadolinit. Kovové ytrium izoloval v čistej forme nemecký chemik Friedrich Wöhler až v roku 1828. Názov prvku pochádza z názvu švédskej osady Ytterby, kde sa našiel minerál ytterbit v opustenom lome.




Ytrium

Y

39

Yttrium

88,906



2

8

18

9

2

28

29

Niób – Niobium (Nb)

Niób je lesklý, kujný kov sivobielej farby, vzhľadom podobný oceli a platine. Má vysokú teplotu topenia (2477 °C) a je odolný voči korózii. Chemicky je veľmi podobný tantalu, s ktorým sa v prírode často vyskytuje a ťažko sa od neho oddeľuje. Pri nízkych teplotách je supravodivý. V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, hlavným minerálom je kolumbit-tantalit.

Prvok má všestranné využitie, hlavne v špeciálnych oceliach, kde malé prídavky nióbu výrazne zvyšujú ich pevnosť a húževnatosť. Používa sa v supravodivých magnetoch pre zobrazovanie magnetickou rezonanciou (MRI), v urýchľovačoch častíc a v jadrovej fúzii.

Využíva sa aj v leteckom a kozmickom priemysle (raketové motory), elektronike (kondenzátory) a pri výrobe šperkov. Je tiež vhodný k výrobe kardiostimulátorov.

Niób objavil anglický chemik Charles Hatchett v roku 1801 v mineráli kolumbit a nazval ho „kolumbium“. V roku 1802 objavil švédsky chemik A. G. Ekeberg tantal a dlho sa verilo, že ide o jeden a ten istý prvok. Až v roku 1844 nemecký chemik Heinrich Rose zistil, že ide o prvok odlišný od tantalu, a premenoval ho na „niób“ na počesť Tantalovej dcéry Niobe, čím zdôraznil podobnosť medzi prvkami.

Molybdén – Molybdaenum (Mo)

Molybdén je striebrosivý, tvrdý kov, s vysokým leskom. Vyznačuje sa jednou z najvyšších teplôt topenia (približne 2623 °C) a vysokou teplotou varu. Je chemicky odolný, na vzduchu za bežnej teploty stály.

V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, hlavným zdrojom je molybdenit, mäkká a mastná ruda.

Molybdén je esenciálnym stopovým prvkom pre rastliny a živočíchov.

Využíva sa predovšetkým k výrobe zliatin, odolných voči korózii. Sú dostatočne pevné a ľahké, preto sú ideálnym materiálom pre výrobu bicyklových rámov alebo ručného náradia. Molybdénové zliatiny sa využívajú aj pri výrobe superšportových áut.

Molybdén sa používa aj ako katalyzátor v ropnom priemysle, pri výrobe elektród, vykurovacích telies a ako súčasť niektorých vysokoteplotných mazív.

Molybdén (ako oxid) objavil švédsky chemik Carl Wilhelm Scheele v roku 1781. Kovový molybdén izoloval Peter Jacob Hjelm v tom istom roku. Názov pochádza zo starogréckeho slova molybdos, ktorým sa označovalo olovo, alebo akýkoľvek podobný mäkký materiál. Molybdenit, z ktorého sa molybdén získava, sa v minulosti totiž zamieňal za olovenú rudu.


■ Ródium 102,91
45 Rh
Rhodium



2
8
18
16
1

40

■ Ruténium 101,07
44 Ru
Ruthenium



2
8
18
15
1

38

33

35

Ruténium – Ruthenium (Ru)

Ruténium je ušľachtilý, pomerne tvrdý, aj keď krehký kov, striebrolesklej farby. Vyznačuje sa veľmi vysokou teplotou topenia (približne 2334 °C) a vysokou teplotou varu. Je elektricky aj tepelne stredne dobre vodivý. Na vzduchu je za bežnej teploty stály, pri vyšších teplotách reaguje s kyslíkom. Spoločne s ródium a paládiom patrí do triády ľahkých platinových kovov. V prírode sa vyskytuje veľmi vzácné, zvyčajne sprevádza ostatné platinové kovy.

Hlavné využitie nachádza ako katalyzátor v mnohých chemických reakciách. Používa sa v zliatinách na zvýšenie tvrdosti a odolnosti voči korózii (napríklad s platinou a paládiom). Zo zliatin ruténia sa následne vyrábajú napríklad pohyblivé časti zariadení ako sú elektrické vypínače a podobne. Zlúčenina oxid rutheničitý sa využíva pre výrobu elektronických súčiastok pre elektrické obvody, napríklad odpory či mikročipy v počítačoch a iných digitálnych zariadeniach.

Ruténium objavil ruský chemik nemeckého pôvodu Karl Ernst Claus v roku 1844 v sibírskej platinovej rude. Názov prvku je odvodený z latinského označenia Ruska – Ruthenia.

■ Molybdén
95,95
42 Mo
Molybdenium



2
8
18
13
1

34

Technécium – Technetium (Tc)

Technécium je striebrostosivý kov, vzhľadom podobný platine. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne, nemá žiadny stabilný izotop. Pod teplotou približne 7,4 K sa stáva supravodičom.

V prírode sa vyskytuje len v stopových množstvách ako produkt spontánneho štiepenia uránu alebo záchytu neutrónov molybdénom. Malé množstvo tohto prvku sa nachádza v odpade z prvých jadrových reaktorov.

Má široké uplatnenie v lekárskech zobrazovacích metódach, kde je po vstriednutí nepatrného množstva do tela možné zobrazit kosti a ďalšie orgány, v ktorých sa usadí pred tým, ako sa vlastnou rádioaktivitou rozpadne. Existencia technécia bola predpovedaná už roku 1871 D. I. Mendelejevom, ktorý ho nazval eka-mangán. Skutočný dôkaz existencie tohto prvku však podali až v roku 1937 talianski fyzici Carlo Perrier a Emilio G. Segré vo vzorke kovového molybdénu, ktorý bol v urýchľovači častíc vystavený bombardovaniu jadrami deutéria.

Technécium bol prvým, vedcami umelo pripraveným prvkom. Jeho názov pochádza z gréckeho slova „tekhnetos“, čo znamená „umelý“.

■ Technécium
96,906
43 Tc
Technetium



2
8
18
14
1

36

39

37

Ródium – Rhodium (Rh)

Ródium je veľmi vzácny, striebriasto-biely, tvrdý a odolný kov s vysokým leskom. Vyznačuje sa vysokou teplotou topenia a vysokou odrazivosťou svetla. Je veľmi málo reaktívny a tvorí len malé množstvo zlúčenín. Na vzduchu je za bežnej teploty stály, pri vysokých teplotách pomaly oxiduje. V prírode sa vyskytuje veľmi vzácne, zvyčajne ako sprievodný prvok v rudách platiny a iných platinových kovov.

Čisté ródium je tvrdé a používa sa k tvrdeniu povrchu vzácnych šperkov, zrkadiel a iných optických zariadení (napríklad mikroskopov), na dosiahnutie lesklého, odolného a nekorodujúceho povrchu.


Hlavné využitie však nachádza ako katalyzátor v automobilových katalyzátoroch (spolu s platinou a paládiom) na zníženie emisií škodlivých plynov. Využíva sa aj v zliatinách s platinou a irídiom na výrobu termočlánkov, laboratórnych pomôcok, sklenených vlákien a elektrických kontaktov.

Ródium objavil anglický chemik William Hyde Wollaston v roku 1803, krátko po objave paládia. Názov prvku vychádza zo starogréckeho výrazu pre ružu, keďže typické zlúčeniny ródia majú sýto tmavočervenú farbu, ktoré zafarbili zvyšok roztoku po vyzrážaní platiny na ružovo.

■ Hafnium

72 **Hf** 178,49

Hafnium




2
8
18
32
10
2

48

■ Kadmium

48 **Cd** 112,41

Cadmium



2
8
18
18
2

46

41

Paládium – Palladium (Pd)

Paládium je lesklý, strieborno-biely, kujný a ťažný kov. Na vzduchu je za bežnej teploty odolný voči korózii. Vyznačuje sa unikátnou schopnosťou absorbovať veľké množstvá vodíka. Paládium sa v prírode nachádza v čistom stave veľmi vzácne, je však tiež súčasťou v niektorých rudách platiny, niklu a medi.

Paládium je drahý kov, desaťkrát vzácnejší ako striebro a dvakrát vzácnejší ako zlato. Niekedy sa z neho razia pamätné mince. Tiež sa často pridáva k zlato, pričom výsledná zliatina – biele zlato – je obľúbeným materiálom v dentálnom zubárstve, aj pri výrobe šperkov.

Pridaním paládia sa oceľ stáva odolnou voči korózii. Z paládiovej ocele sa vyrábajú napríklad chirurgické nástroje, či drahé hudobné nástroje.

Hlavné využitie však paládium nachádza ako vynikajúci katalyzátor v mnohých chemických reakciách, napríklad v automobilových katalyzátoroch na odstraňovanie škodlivín z výfukových plynov. Používa sa aj v elektronike, napríklad na výrobu elektrických kontaktov a viacvrstvových keramických kondenzátorov.

Paládium objavil anglický chemik W. H. Wollaston v roku 1803. Prvok je pomenovaný podľa asteroidu Pallada, ktorý je zasa pomenovaný po legendárnej drevenej soche Atény Pallas zo starogréckej mytológie.

43

Kadmium – Cadmium (Cd)

Kadmium je mäkký, striebrostobielý lesklý kov. Je kujný a ťažný, najmä pri miernom zahriatí. Je tiež vysoko toxický a je o ňom známe, že spôsobuje rakovinu. Chemickými vlastnosťami je podobné zinku. Na vlhkom vzduchu sa pokrýva tenkou oxidačnou vrstvou, ktorá ho čiastočne chráni.

V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, zvyčajne ako sprievodný prvok v zinkových rudách, ako napríklad sfalerit. Hlavným zdrojom kadmia je vzácny minerál greenockit.


Hlavné využitie nachádza pri výrobe nabíjateľných nikel-kadmiových batérií. Používa sa tiež na galvanické pokovovanie ocele na ochranu proti korózii, aj ako súčasť niektorých nízkotavitelných zliatin. Pre svoju schopnosť pohlcovať neutróny sa tiež využíva v radiaciach tyčiach jadrových reaktorov.

Oxid kademnatý sa v minulosti pridával ako pigment do červenej farby, kým sa nezistila jeho toxicita.

Kadmium objavil nemecký chemik Friedrich Stromeyer v roku 1817 v rude kadmeia, dnes nazývanej kalamín. Prvok je pomenovaný podľa gréckeho názvu tejto rudy, pričom ruda bola pomenovaná na počesť Kadma, hrdinu starogréckej mytológie.

■ Paládium
106,42
46 Pd
Palladium

2
8
18
18



42

Striebro – Argentum (Ag)

Striebro je lesklý, biely kov, ktorý je najlepším vodičom elektrického prúdu a tepla zo všetkých kovov. Je mimoriadne kujný a ťažný (dá sa vyvalcovať na veľmi tenké fólie, prípadne z jedného gramu striebra sa dá vyrobiť drôt s dĺžkou 2 kilometre).

Striebro sa v prírode vyskytuje aj v čistom stave, ale väčšina kovu sa získava z rúd, ako sú argentit, kerargyrit, pyrrargyrit, akantit. Často sa v prírode nachádza aj ako prímes v rudách olova, medi a zlata.

Pretože ide o vzácny kov, ktorý je ľahké taviť, hlavné využitie nachádza v šperkárstve a na výrobu mincí a pamätných medailí. Strieborné príbory boli dlho jediné, ktoré nezanechávali v ústach nepríjemnú kovovú pachuť. Striebro sa využíva tiež pri výrobe elektroniky, ako aj pri výrobe zrkadiel (vďaka vysokej odrazivosti).

Niektoré zlúčeniny striebra sú citlivé na svetlo. Napríklad chlorid strieborný sa používa pri výrobe niektorých typov slnečných okuliarov, bromid strieborný slúži k výrobe čiernobieleho fotografického filmu.

Striebro sa používa aj na čistenie vody a pre jeho dezinfekčné účinky sa pridáva aj do niektorých antimikrobionálnych prostriedkov.

Striebro bolo známe a využívané už od staroveku. Latinský názov prvku znamená „žiarivo biely“.

■ Striebro
107,87
47 Ag
Argentum

2
8
18
18
1



44

47

45

Hafnium – Hafnium (Hf)

Hafnium je lesklý, strieborný, ťažný kov ocelovosivej farby. Vyznačuje sa veľmi vysokou teplotou topenia (približne 2233 °C) a vysokou hustotou. Je veľmi odolný voči korózii vďaka tvorbe stabilnej ochrannej oxidačnej vrstvy. Chemicky je extrémne podobný zirkóniu. Práškové hafnium je na vzduchu pyroforické (samozápalné). V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, vždy sprevádzajúc zirkónium v jeho mineráloch, ako napríklad zirkón, baddeleyit.

Na rozdiel od zirkónia má vysokú schopnosť absorbovať tepelné neutróny. Aj preto hlavné využitie nachádza v jadrovej energetike ako materiál pre riadiace a bezpečnostné tyče v jadrových reaktoroch. Používa sa tiež v špeciálnych zliatinách (napríklad s nióbo, tantalom, volfrámom) pre vysokoteplotné aplikácie, napríklad vo vesmírnom výskume. Hafnium sa používa aj vo výkonných rezacích strojoch, ktoré režu kov prúdom horúcich iskier (plazmové rezanie). Uplatňuje sa tiež pri výrobe mikročipov, mimoriadne jemných elektronických súčiastok.

Hafnium objavili holandský fyzik Dirk Coster a maďarsko-švédsky chemik George de Hevesy v roku 1923 v Kodani. Prvok bol pomenovaný podľa latinského názvu hlavného mesta Dánska – Kodane (Hafnia), kde bol prvok objavený.

☐
Osmium
Os
Osmium

190,23

76



2
8
18
32
14
2

👑

56

49

Tantal – Tantalum (Ta)

Tantal je ťažký, kujný a ťažný kov sivomodrej farby s vysokým leskom. Má mimoriadne vysokú teplotu topenia (3017 °C), jednu z najvyšších medzi kovmi, aj vysokú hustotu. Je extrémne odolný voči korózii vďaka stabilnej pasivačnej vrstve oxidu. Chemicky je podobný nióbu, s ktorým sa v prírode často vyskytuje a ťažko sa od neho oddeľuje.

V prírode sa vyskytuje len v zlúčeninách, hlavným minerálom je kolumbit-tantalit.

Tantal je vysoko biokompatibilný, telo ho dobre znáša bez imunitnej reakcie, preto sa využíva na výrobu chirurgických implantátov (napríklad umelých kĺbov) a nástrojov. Hlavné využitie tantalu je však v elektronike, pri výrobe kvalitných kondenzátorov – súčiastok slúžiacich k uchovaniu elektrického náboja. Využíva sa aj v špeciálnych zliatinách s veľkou pevnosťou a odolnosťou voči vysokým teplotám, ktoré sú používané napríklad pri výrobe leteckých motorov a plynových turbín.

Tantal objavil švédsky chemik Anders Gustaf Ekeberg v roku 1802 v dvoch mineráloch, nachádzajúcich sa vo Fínsku a Švédsku. V čistej forme ho však nebolo možné rozlíšiť. Kvôli ťažkostiam so získaním tohto prvku bol pomenovaný po hrdinovi starogréckej mytológie – cárovi Tantalovi.

☐
Rénium
Re
Rhenium

186,21

75



2
8
18
32
13
2

54

51

Rénium – Rhenium (Re)

Rénium je striebriasto-biely, mimoriadne tvrdý a veľmi hustý kov. Má extrémne vysokú teplotu topenia (približne 3186 °C), druhú najvyššiu spomedzi všetkých kovov (po volfráme), a tiež veľmi vysokú teplotu varu. Je chemicky pomerne málo reaktívny, odolný voči korózii. V prírode sa vyskytuje len veľmi vzácne, hlavne ako stopový prvok v molybdenitových a medených rudách. Hlavné využitie nachádza pri výrobe vysokoteplotných supravodivých zliatin, napríklad zliatina volfrámu s niklom sa používa pre lopatky plynových turbín v prúdových motoroch. Ďalšie využitie má napríklad pri výrobe elektród röntgenových trubíc. Používa sa aj ako katalyzátor v ropnom priemysle, na výrobu vlákien pre hmotnostné spektrometre, v termočlánkoch na meranie vysokých teplôt a ako materiál pre elektrické kontakty. Rénium objavili nemeckí chemici Walter Noddack, Ida Tacke-Noddack a Otto Berg v roku 1925. Názov prvku pochádza z latinského slova „Rhenus“ – názvu rieky Rýn, tečúcej v Nemecku.



Tantal
Ta
73
Tantalum

180,95




2
8
18
32
11
2

50

55


Volfrám – Wolframium (W)

Volfrám je sivobiely, veľmi tvrdý a hustý kov. Má extrémne vysokú teplotu topenia (približne 3422 °C), najvyššiu zo všetkých kovov, a tiež najvyššiu teplotu varu (približne 5930 °C) spomedzi všetkých prvkov. Chemicky sa podobá molybdénu, za bežnej teploty je pomerne odolný voči vzduchu a vode. V prírode sa vyskytuje len vo forme zlúčenín, hlavnými jeho zdrojmi sú minerály scheelit, ferberit a wolframit. Hlavné využitie nachádza pri výrobe žiaruvzdorných materiálov a vlákien pre žiarovky a elektrónky. Používa sa tiež v tvrdých a pevných zliatinách, využívaných napríklad pri výrobe rýchloreznej ocele. Zlúčenina s uhlíkom (karbid volframičitý) je tiež veľmi tvrdá látka, používaná k tvrdeniu povrchu nástrojov, napríklad vrtákov. Pre svoju vysokú hustotu je volfrám vhodným materiálom aj na výrobu závaží, využívaných napríklad v rybárstve. Uplatnenie nachádza aj v tieneniach proti žiareniu a v niektorých vojenských aplikáciách. Volfrám prvýkrát ako oxid identifikoval švédsky chemik C.W. Scheele v roku 1781; kovový volfrám izolovali španielski chemici, bratia Fausto a Juan José Elhuyarovci v roku 1783. Názov prvku pochádza z nemeckých slov "wolf" (vlk) a "rahm" (pena). Odráža problémy pri spracovaní cínu z cínovo-volfrámových rúd.



Volfrám
W
74
Wolframium

183,84



2
8
18
32
12
2

52

53

Osmium – Osmium (Os)

Osmium je modrosivý, veľmi tvrdý a krehký kov s vysokým leskom. Vyznačuje sa veľmi vysokou teplotou topenia (približne 3033 °C), jednou z najvyšších spomedzi všetkých prvkov. Osmium má zároveň najväčšiu hustotu zo všetkých, prirodzene sa vyskytujúcich prvkov. Kocka osmia s hranou 10 cm má hmotnosť 22 kilogramov.

V prírode sa vyskytuje veľmi vzácne, zvyčajne ako sprievodný prvok v rudách platiny a irídia, napríklad v prírodnej zliatine osmiridiu. Používa sa hlavne v zliatinách s inými platinovými kovmi na výrobu extrémne tvrdých a odolných materiálov, ako sú napríklad hroty plniacich pier, elektrické kontakty, či ihly gramofónov.

Zlúčeniny osmia slúžia ako katalyzátory v organickej syntéze. Prchavý oxid osmičelý, ktorý je silne toxický a má nepríjemný zápach, sa používa v mikroskopii na farbenie biologických vzoriek. Čierny oxid osmičitý je súčasťou prášku pre snímanie otláčkov prstov.

Osmium objavil v roku 1803 anglický chemik Smithson Tennant v spolupráci s W. H. Wollastonom. Názov pochádza zo starogréckeho slova „vôňa“, pretože chemické reakcie rozpúšťania zvyšku platiny v lučavke kráľovskej sú sprevádzané uvoľňovaním nepríjemného, pretrvávajúceho zápachu veľmi jedovatého oxidu osmičelého.

Ortuť
200,59
80 Hg
Hydrargyrum

2
8
18
32
18
2

64

57

Iridium – Iridium (Ir)

Iridium je veľmi tvrdý, krehký, striebisto-biely kov s vysokým leskom. Má druhú najvyššiu hustotu zo všetkých známych prvkov, tesne za osmiom. Vyznačuje sa vysokou teplotou topenia (približne 2446 °C). Je chemicky mimoriadne odolný, považuje sa za najodolnejší kov voči korózii.

V prírode sa vyskytuje veľmi vzácne, zvyčajne ako sprievodný prvok v rudách platiny a osmia.

Iridium sa používa hlavne v zliatinách s platinou alebo osmiom na výrobu extrémne tvrdých a odolných materiálov. Tie nachádzajú uplatnenie napríklad pri výrobe hrotov pre zapaľovacie sviečky do spaľovacích motorov, pri výrobe chirurgických nástrojov, alebo laboratórnych pomôcok. Zliatiny irídia sa využívajú aj pri výrobe kompasových ihiel, elektrických kontaktov a v minulosti aj ako materiál pre etalóny dĺžky a hmotnosti.

Zlúčeniny irídia slúžia tiež ako katalyzátory v organickej syntéze.

Iridium objavil anglický chemik Smithson Tennant v roku 1803, spolu s osmiom. Názov prvku pochádza zo starogréckeho výrazu pre dúhu. Prvok dostal tento názov vďaka rôznorodým farbám svojich solí.

Zlato
196,97
79 Au
Aurum

2
8
18
32
18
1

62

59


Zlato – Aurum (Au)

Zlato je žltý, lesklý kov. Je mimoriadne kujné a ťažné (dá sa vytepať na tenké priesvitné fólie – lístkové zlato). Má vysokú hustotu a je dobrým vodičom elektriny a tepla. Je chemicky veľmi odolný.

V prírode sa vyskytuje najmä rýdze vo forme zrn alebo lístkov, zatavených v horninách, často v kremenných žilách alebo naplaveninách.



Zlato sa odpradáva používa na výrobu šperkov a dekoratívnych predmetov. Je dôležitým investičným kovom a tvorí súčasť menových rezerv centrálnych bánk (zlaté tehly, mince). Používa sa tiež v elektronike, napríklad na výrobu kontaktov a prepojení v počítačoch a mobilných telefónoch. Známym príkladom využitia zlata je pozlátenie štítov prilieb astronautov, ktoré chráni pred tepelným žiarením. Tenké vrstvy zlata sa používajú tiež na pokovovanie (pozlacovanie) rôznych predmetov, vrátane veľkých budov (napríklad chrámov), či umeleckých diel. Zliatiny zlata sa využívajú napríklad aj v zubnom lekárstve a v medicíne. Zlato a jeho zlúčeniny našli uplatnenie aj ako katalyzátory v chemickom priemysle a tiež v kozmickom priemysle.

Zlato je známe a cenené už od staroveku.



Irídium
77 Ir
Iridium

192,22



2
8
18
32
15
2

58

63

Platina – Platinum (Pt)

Platina je lesklý, strieborno-biely, kujný a ťažný kov. Vyznačuje sa vysokou hustotou a vysokou teplotou topenia (približne 1768 °C). Je mimoriadne odolná voči korózii a chemickým vplyvom, odoláva pôsobeniu vzduchu aj vody. V prírode sa vyskytuje najmä rýdza alebo v zliatinách s inými platinovými kovmi.

Hlavné využitie nachádza ako katalyzátor v automobiloch, v chemickom priemysle a v palivových článkoch. Používa sa v šperkárstve (často v zliatinách), na výrobu laboratórneho náradia a elektrických kontaktov. Platina sa využíva aj v medicíne pri liečbe rakoviny a pri výrobe stentov – pružných trubičiek rozťahujúcich zúžené cievy. Platinu poznali, ťažili a používali andské civilizácie (Inkovia a Chibcha) od nepamäti. Prvok dostal názov od španielskych dobyvateľov, ktorí sa v polovici 16. storočia prvýkrát zoznámili s novým kovom v Južnej Amerike. Tento kov sa vzhľadom podobal striebru (španielsky plata). Názov doslova znamená „malé striebro“. Tento opovrhlivý názov sa vysvetľuje výnimočnou žiaruvzdornosťou platiny, ktorá sa nedala pretaviť, dlho sa nepoužívala a bola cenená polovične oproti striebru. V súčasnosti je jej hodnota v porovnaní so striebrom približne 42-krát vyššia.



Platina
78 Pt
Platinum

195,08



2
8
18
32
17
1

60

61

Ortuť – Hydrargyrum (Hg)

Ortuť je ťažký, striebrostobielý kov; za štandardných podmienok kvapalný. Ortuť má vysokú hustotu, je pomerne prchavá a jej pary sú veľmi toxické. Ľahko tvorí zliatiny s mnohými kovmi (okrem železa a platiny). V prírode sa vyskytuje zriedkavo rýdza, hlavným minerálom je cinabarit.

Ortuť a väčšina jej zlúčenín sú vysoko toxické. Hromadia sa v organizme a poškadzujú nervový systém. Kvôli tejto toxicite je dnes využitie ortuti výrazne obmedzené. V minulosti sa ortuť používala v meracích prístrojoch (teplomery, barometre, difúzne pumpy), v elektrických spínačoch, v zubnom lekárstve (amalgámové plomby), pri ťažbe zlata a striebra, v medicíne, aj ako katalyzátor. Rovnako sa používala pri výrobe žiaroviek a úsporných žiaroviek, ako aj v niektorých batériách.

Ortuť bola známa už v staroveku. Čistú ortuť je možné nájsť blízko aktívnych sopiek, kde sa teplom oddeľuje z minerálov, napríklad z cinabaritu. Tento červený minerál ľudia poznajú a používajú už tisíce rokov. Rimania z neho oddeľovali tekutinu, ktorú nazvali hydrargyrum, čo znamenalo „strieborná voda“. Hovorilo sa jej tiež „rýchle striebro“ podľa rýchlosti, akou prúd ortuti tečie.

Rutherfordium – Rutherfordium (Rf)

Rutherfordium je syntetický, vysoko rádioaktívny kov. Predpokladá sa, že je to pevná látka striebristo-bielej alebo sivej farby. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním ľahších aktinoidov, napríklad kalifornia iónmi uhlíka alebo neónu v urýchľovačoch častíc.

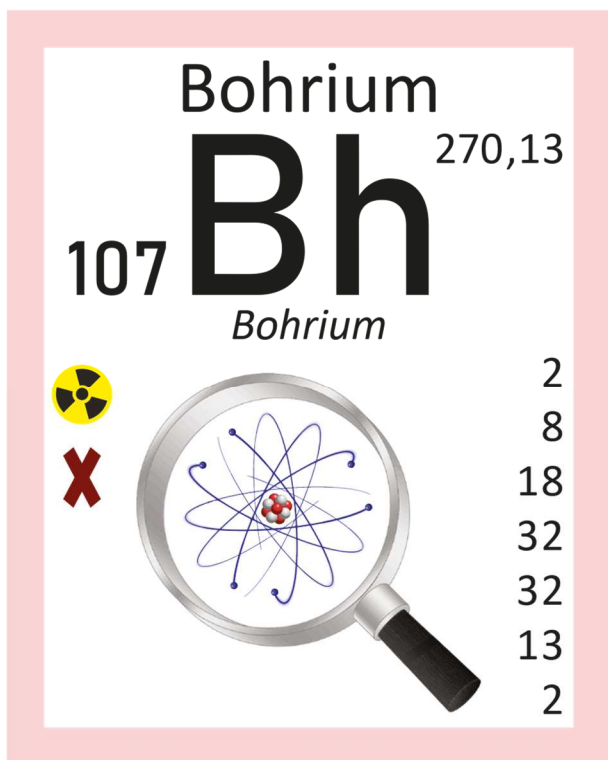
Okrem vedeckého výskumu – štúdiu chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov, testovanie teórií relativity a štruktúry atómu – nemá žiadne praktické využitie.

Rutherfordium prvýkrát pripravil tím vedcov v Spojenom ústave pre jadrový výskum v Dubne (Rusko) v roku 1964, pod vedením G. N. Flerova. Prvok je pomenovaný po britskom fyzikovi s novozélandským pôvodom, Ernestovi Rutherfordovi, ktorý v roku 1911 objavil atómové jadro.

Bohrium

107 **Bh** 270,13

Bohrium



The image shows a periodic table entry for Bohrium (Bh). It includes the element name in both English and Slovak, the atomic number 107, the symbol Bh, and the atomic weight 270.13. A magnifying glass is positioned over a Bohr-style atomic model. To the left of the magnifying glass are a radiation warning symbol and a red 'X' mark. To the right of the magnifying glass is a vertical column of numbers: 2, 8, 18, 32, 32, 13, 2.

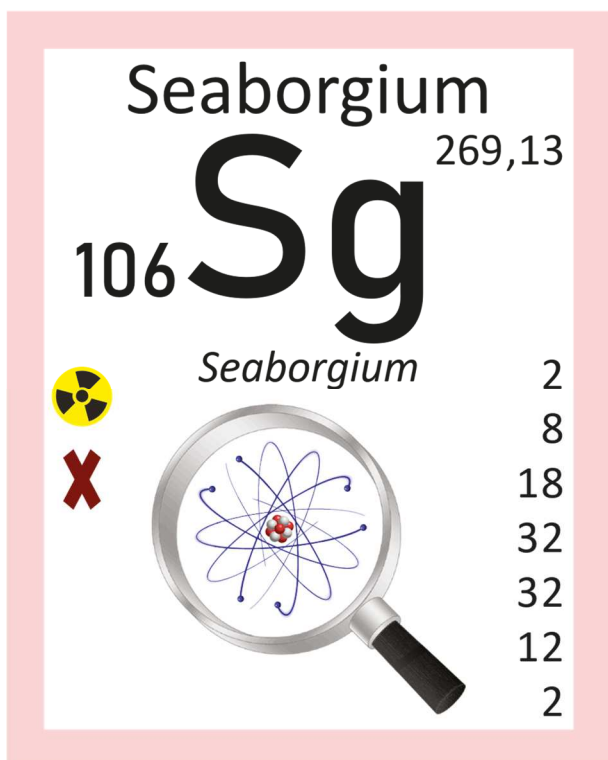
2
8
18
32
32
13
2

72

Seaborgium

106 **Sg** 269,13

Seaborgium



The image shows a periodic table entry for Seaborgium (Sg). It includes the element name in both English and Slovak, the atomic number 106, the symbol Sg, and the atomic weight 269.13. A magnifying glass is positioned over a Bohr-style atomic model. To the left of the magnifying glass are a radiation warning symbol and a red 'X' mark. To the right of the magnifying glass is a vertical column of numbers: 2, 8, 18, 32, 32, 12, 2.

2
8
18
32
32
12
2

70

65

67

Seaborgium – Seaborgium (Sg)

Seaborgium je syntetický, vysoko rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to pevný kov. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s extrémne krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním ľahších aktinoidov, napríklad kalifornia, olova, alebo bizmutu, ťažkými iónmi kyslíka alebo chrómu, v urýchľovačoch častíc.

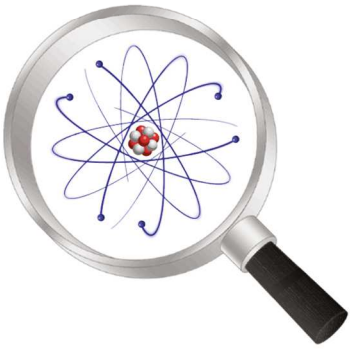

Okrem vedeckého výskumu – štúdiu chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov, testovanie teórií relativity a štruktúry atómu – nemá žiadne praktické využitie.

Seaborgium prvýkrát pripravil tím vedcov v Spojenom ústave pre jadrový výskum v Dubne (Rusko) v roku 1974. Nezávisle a s presvedčivejšími dôkazmi ho v tom istom roku pripravil aj tím v Národnom laboratóriu Lawrence Berkeley. Prvok je pomenovaný na počesť amerického fyzika z Berkeley, Glenna Seaborga. Seaborg sa stal prvým vedcom, po ktorom bol ešte počas jeho života pomenovaný prvok.

Rutherfordium

104 **Rf** ^{267,12}

Rutherfordium



2
8
18
32
32
10
2

66

71

Dubnium – Dubnium (Db)

Dubnium je syntetický, vysoko rádioaktívny kov. Predpokladá sa, že je to pevná látka. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním ľahších aktinoidov, kalifornia, alebo amerícia iónmi dusíka alebo neónu v urýchľovačoch častíc.

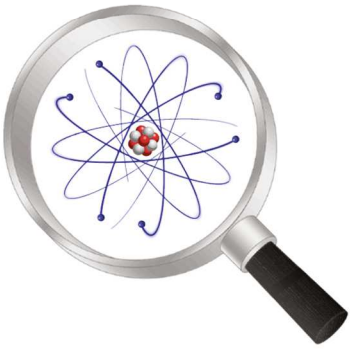

Okrem vedeckého výskumu – štúdiu chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

Dubnium prvýkrát pripravil tím vedcov v Spojenom ústave pre jadrový výskum v Dubne (Rusko) v roku 1967, pod vedením G. N. Flerova. Prvok je pomenovaný na počesť vedeckého mesta Dubna, kde sídli ruské centrum pre výskum v oblasti jadrovej fyziky.

Dubnium

105 **Db** ^{270,13}

Dubnium



2
8
18
32
32
11
2

68

69

Bohrium – Bohrium (Bh)

Bohrium je syntetický, vysoko rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to ťažký kov. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním bizmutu iónmi chrómu alebo berkélia iónmi neónu v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

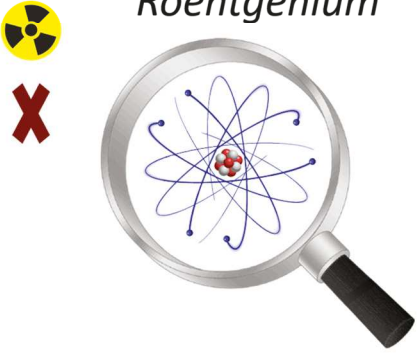
Bohrium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Petrom Armbrusterom a Gottfriedom Münzenbergom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1981. Prvok je pomenovaný na počesť dánskeho fyzika Nielsa Bohra.

Röntgénium

281,17

111 Rg

Roentgenium



2
8
18
32
32
17
2

80

73

Hásium – Hassium (Hs)

Hásium je syntetický, extrémne rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to pevný kov s veľmi vysokou hustotou. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním olova iónmi železa v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

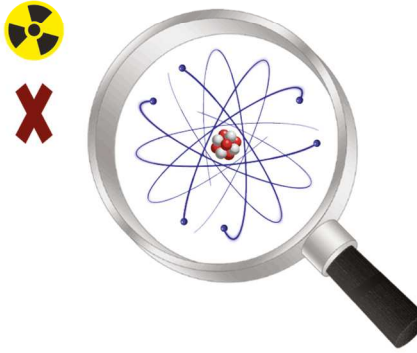
Hásium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Petrom Armbrusterom a Gottfriedom Münzenbergom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1984. Prvok je pomenovaný na počesť nemeckej spolkovej krajiny Hesensko (stredná časť Nemecka), kde sa centrum pre výskum ťažkých iónov nachádza.

Darmštátium

281,17

110 Ds

Darmstadtium



2
8
18
32
32
16
2

78

75

Darmštátium – Darmstadtium (Ds)

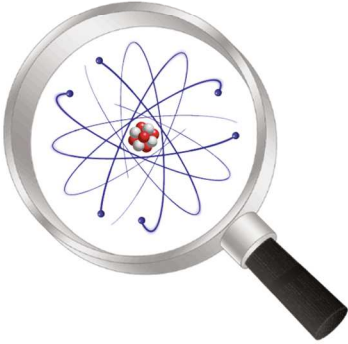

Darmštátium je syntetický, extrémne rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to pevný kov s veľmi vysokou hustotou. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním olova iónmi niklu alebo plutónia iónmi síry v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

Darmštátium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Sigurdom Hofmannom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1994. Prvok je pomenovaný na počesť nemeckého mesta Darmstadt, kde sídli Centrum pre výskum ťažkých iónov.

Hásium
269,13
108 Hs
Hassium



2
8
18
32
32
14
2

74

79

Meitnérium – Meitnerium (Mt)

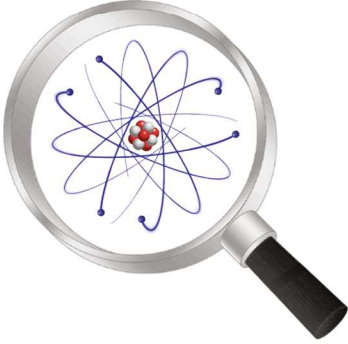

Meitnérium je syntetický, extrémne rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to pevný kov s veľmi vysokou hustotou. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním bizmutu iónmi železa v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

Meitnérium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Petrom Armbrusterom a Gottfriedom Münzenbergom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1982. Prvok je pomenovaný na počesť rakúskej fyzičky Lisy Meitnerovej.

Meitnérium
278,16
109 Mt
Meitnerium



2
8
18
32
32
15
2

76

77

Röntgenium – Roentgenium (Rg)

Röntgenium je syntetický, extrémne rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to pevný kov s veľmi vysokou hustotou. Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním bizmutu iónmi niklu v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov – nemá žiadne praktické využitie.

Röntgenium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Sigurdom Hofmannom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1994. Prvok je pomenovaný na počesť slávneho nemeckého fyzika Wilhelma Conrada Röntgena, ktorý v roku 1895 objavil röntgenové žiarenie.

81

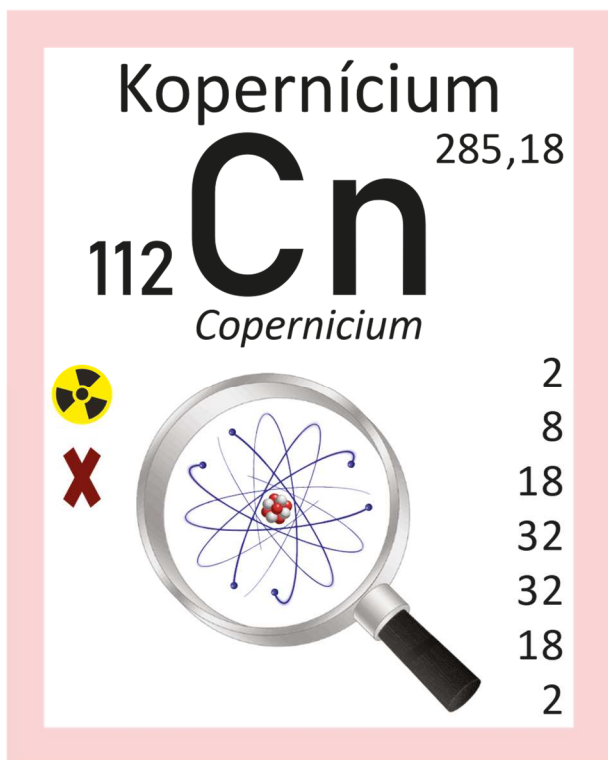
Kopernícium – Copernicium (Cn)

Kopernícium je syntetický, extrémne rádioaktívny prvok. Predpokladá sa, že je to veľmi prchavý kov, možno kvapalina alebo dokonca plyn pri izbovej teplote. Pravdepodobne je tiež a chemicky veľmi inertný (podobne ako vzácne plyny). Všetky jeho izotopy sú rádioaktívne s veľmi krátkymi polčasmi rozpadu.

Prvok sa v prírode nevyskytuje. Pripravuje sa bombardovaním olova iónmi zinku v urýchľovačoch častíc.

Okrem vedeckého výskumu – štúdium chemických a jadrových vlastností superťažkých prvkov a vplyvu relativistických efektov – nemá žiadne praktické využitie. Kopernícium prvýkrát pripravil tím vedcov vedený Sigurdom Hofmannom v Centre pre výskum ťažkých iónov v Darmstadte (Nemecko) v roku 1996. Prvok je pomenovaný na počesť poľského astronóma Mikuláša Koperníka, nositeľa teórie heliocentrického planetárneho systému.

83



82

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

Interreg  Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko

Montessori definičný materiál

Periodická tabuľka chemických prvkov

Skupiny prvkov – Prechodné 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.