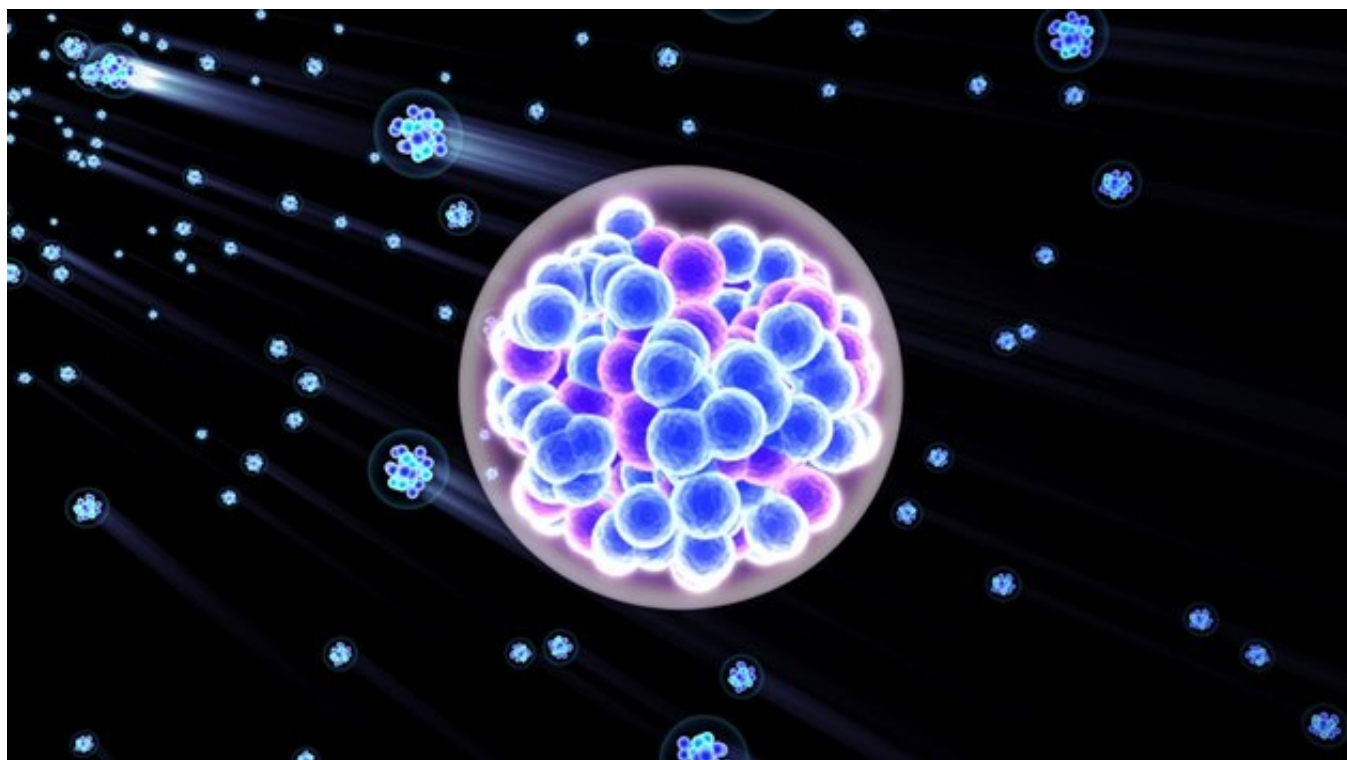


Nový supertěžký atom jde do tabulek. Jednasedmáček čeká na jméno

7. května 2014, aktualizováno 9:34


Vysoce nestabilní chemický prvek s atomovým číslem 117 vytvořili poprvé Američané a Rusové v roce 2010, ovšem pouze na zlomek sekundy. Mezinárodní tým v německých laboratořích pozorování nepřímo potvrdil. Nyní se čeká na to, zda budou tyto důkazy dostatečné pro zařazení prvku do oficiální periodické soustavy.



Ununseptium, supertěžký prvek se 117 protony v jádře, čeká na jméno | foto: Profimedia.cz

Když v roce 1869 sestavil ruský chemik Dmitrij Mendělejev svou notoricky známou periodickou tabulku prvků, uspořádal v ní jen 63 prvků. Více jich v tu dobu známo nebylo. Po téměř sto padesáti letech již známe prvků 114, do chytře vymyšlené tabulky se bez problémů vešly.

1 H hydrogen (1.008)																	2 He helium (4.003)																														
3 Li lithium (6.941)	4 Be beryllium (9.012)																	5 B boron (10.81)	6 C carbon (12.011)	7 N nitrogen (14.007)	8 O oxygen (15.999)	9 F fluorine (18.998)	10 Ne neon (20.180)																								
11 Na sodium (22.990)	12 Mg magnesium (24.305)																	13 Al aluminum (26.982)	14 Si silicon (28.086)	15 P phosphorus (30.974)	16 S sulfur (32.06)	17 Cl chlorine (35.45)	18 Ar argon (39.948)																								
19 K potassium (39.098)	20 Ca calcium (40.078)	21 Sc scandium (44.956)	22 Ti titanium (47.88)	23 V vanadium (50.942)	24 Cr chromium (51.996)	25 Mn manganese (54.938)	26 Fe iron (55.845)	27 Co cobalt (58.933)	28 Ni nickel (58.693)	29 Cu copper (63.546)	30 Zn zinc (65.38)	31 Ga gallium (69.723)	32 Ge germanium (72.63)	33 As arsenic (74.922)	34 Se selenium (78.96)	35 Br bromine (79.904)	36 Kr krypton (83.80)																														
37 Rb rubidium (85.468)	38 Sr strontium (87.62)	39 Y yttrium (88.906)	40 Zr zirconium (91.224)	41 Nb niobium (92.906)	42 Mo molybdenum (95.94)	43 Tc technetium (98)	44 Ru ruthenium (101.07)	45 Rh rhodium (102.91)	46 Pd palladium (106.36)	47 Ag silver (107.86)	48 Cd cadmium (112.41)	49 In indium (114.82)	50 Sn tin (118.71)	51 Sb antimony (121.76)	52 Te tellurium (127.6)	53 I iodine (126.91)	54 Xe xenon (131.29)																														
55 Cs cesium (132.91)	56 Ba barium (137.33)	lanthanoids		72 Hf hafnium (178.49)	73 Ta tantalum (180.95)	74 W tungsten (183.84)	75 Re rhenium (186.21)	76 Os osmium (190.23)	77 Ir iridium (192.22)	78 Pt platinum (195.08)	79 Au gold (196.97)	80 Hg mercury (200.59)	81 Tl thallium (204.38)	82 Pb lead (207.2)	83 Bi bismuth (208.98)	84 Po polonium (209)	85 At astatine (210)																														
87 Fr francium (223)	88 Ra radium (226)	actinoids		104 Rf rutherfordium (261)	105 Db dubnium (262)	106 Sg seaborgium (266)	107 Bh bohrium (264)	108 Hs hassium (277)	109 Mt meitnerium (268)	110 Ds darmstadtium (271)	111 Rg roentgenium (272)	112 Cn copernicium (285)			114 Fl flerovium (289)	115 Lv livermorium (293)	116 Uu ununoctium (294)																														
<table><tr><td>57 La lanthanum (138.91)</td><td>58 Ce cerium (140.12)</td><td>59 Pr praseodymium (140.91)</td><td>60 Nd neodymium (144.24)</td><td>61 Pm promethium (145)</td><td>62 Sm samarium (150.36)</td><td>63 Eu europium (151.96)</td><td>64 Gd gadolinium (157.25)</td><td>65 Tb terbium (158.93)</td><td>66 Dy dysprosium (162.50)</td><td>67 Ho holmium (164.93)</td><td>68 Er erbium (167.26)</td><td>69 Tm thulium (168.93)</td><td>70 Yb ytterbium (173.05)</td><td>71 Lu lutetium (174.96)</td></tr><tr><td>89 Ac actinium (227)</td><td>90 Th thorium (232.04)</td><td>91 Pa protactinium (231.04)</td><td>92 U uranium (238.03)</td><td>93 Np neptunium (237)</td><td>94 Pu plutonium (244)</td><td>95 Am americium (243)</td><td>96 Cm curium (247)</td><td>97 Bk berkelium (247)</td><td>98 Cf californium (251)</td><td>99 Es einsteinium (252)</td><td>100 Fm fermium (257)</td><td>101 Md mendelevium (258)</td><td>102 No nobelium (259)</td><td>103 Lr lawrencium (262)</td></tr></table>																		57 La lanthanum (138.91)	58 Ce cerium (140.12)	59 Pr praseodymium (140.91)	60 Nd neodymium (144.24)	61 Pm promethium (145)	62 Sm samarium (150.36)	63 Eu europium (151.96)	64 Gd gadolinium (157.25)	65 Tb terbium (158.93)	66 Dy dysprosium (162.50)	67 Ho holmium (164.93)	68 Er erbium (167.26)	69 Tm thulium (168.93)	70 Yb ytterbium (173.05)	71 Lu lutetium (174.96)	89 Ac actinium (227)	90 Th thorium (232.04)	91 Pa protactinium (231.04)	92 U uranium (238.03)	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (244)	95 Am americium (243)	96 Cm curium (247)	97 Bk berkelium (247)	98 Cf californium (251)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermium (257)	101 Md mendelevium (258)	102 No nobelium (259)	103 Lr lawrencium (262)
57 La lanthanum (138.91)	58 Ce cerium (140.12)	59 Pr praseodymium (140.91)	60 Nd neodymium (144.24)	61 Pm promethium (145)	62 Sm samarium (150.36)	63 Eu europium (151.96)	64 Gd gadolinium (157.25)	65 Tb terbium (158.93)	66 Dy dysprosium (162.50)	67 Ho holmium (164.93)	68 Er erbium (167.26)	69 Tm thulium (168.93)	70 Yb ytterbium (173.05)	71 Lu lutetium (174.96)																																	
89 Ac actinium (227)	90 Th thorium (232.04)	91 Pa protactinium (231.04)	92 U uranium (238.03)	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (244)	95 Am americium (243)	96 Cm curium (247)	97 Bk berkelium (247)	98 Cf californium (251)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermium (257)	101 Md mendelevium (258)	102 No nobelium (259)	103 Lr lawrencium (262)																																	



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Notes

- IUPAC 2011 Standard atomic weights (Table 4 published in *Pure Appl. Chem.* 83, 1047-1078 (2011); <http://dx.doi.org/10.1039/C9P90002>). The uncertainty in the last digit of the standard atomic weight value is listed in parentheses following the value. In the absence of parentheses, the uncertainty is one in that last digit. An interval in square brackets provides the lower and upper bounds of the standard atomic weight for that element. No values are listed for elements which lack isotopes with a characteristic isotopic abundance in natural terrestrial samples. See IUPAC for more details.
- "Aluminium" and "caesium" are commonly used alternative spellings for "aluminum" and "cesium."
- Claims for the discovery of all the remaining elements in the last row of the Table, namely elements with atomic numbers 113, 115, 117 and 118, and for which no assignments have yet been made, are being considered by a IUPAC and IUPAP Joint Working Party.

For updates to this table, see iupac.org/reports/periodic_table/. This version is dated 1 May 2013.
Copyright © 2013 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

Oficiální periodická soustava prvků

Poslední prvek (livermorium s atomovým číslem 116) přibyl do tabulky v roce 2011. Ve frontě jsou další čtyři prvky, které čekají na nezávislé potvrzení. Jeden má svou pozici na dohled. Prvek s atomovým číslem 117, přezdívaný Ununseptium (latinsky, znamená to přibližně *jednasedmáctník*), pozorovali už Rusové a Američané ([více v našem předchozím článku](#)) v roce 2010 a nyní toto pozorování potvrdila německá laboratoř ([tisková zpráva zde](#), [vědecká práce v časopise Physical Review Letters](#)).

Rozpadající se atomy lze pozorovat nepřímo

Pod pojmem "pozorování" si ovšem nemůžeme představovat vědce, jak stojí nad novým prvkem s lupou. Na to jsou atomy se 93 a více protony v jádrech - tzv. transurany - příliš nestabilní. Atomy se někdy i po zlomku vteřiny rozpadnou, buď alfa vyzařováním, nebo rozpadem na izotopy. V případě prvku s číslem 117 dokonce ani atomy, na který se prvek rozpadá, dlouho nevydrží a dále se rozpadají.

"V daném případě pozorujeme vznik jednotlivého jádra, tedy i atomu," popsal nám proces [Vladimír Wagner](#) z Ústavu jaderné fyziky Akademie věd ČR. "Transurany jsou radioaktivní a většinou se rozpadají alfa rozpadem. Identifikace vzniklého jádra tak probíhá pomocí zachycení sekvence třeba šesti rozpadů alfa, která končí nějakým stabilnějším jádrem."

Alfa částice je vlastně jádro atomu hélia, tedy dva protony a dva

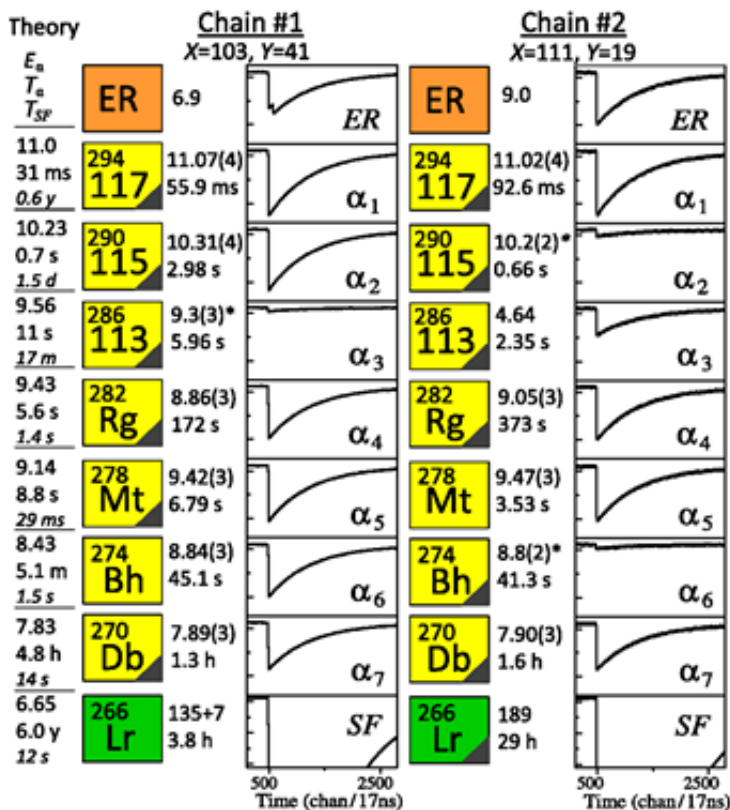
Příprava supertěžkých prvků

"Výzkum transuranových prvků začal v roce 1940 objevem neptunia a dnes už probíhá více než sedmdesát let. Za tu dobu se podařilo uměle vyprodukovat značný počet prvků za uranem a ty nyní tvoří téměř čtvrtinu Mendělejevovy periodické tabulky prvků."

(Vladimír Wagner, [AtomInfo.cz](#))

neutrony, které se uvolní z jádra atomu. Alfa částice, která jádro opouští, je kladně nabitá ($+2e$), neboť ji chybí elektronový obal.

Pokud vědci již znají vlastnosti rozpadu alfa (třeba energii alfa částice) posledních členů v pozorované sekvenci rozpadů, mohou je identifikovat a z celkového počtu vyzářených alfa částic zjistit u jakého jádra řada začala.



Rozpadové řetězce ukazují, na jaké částice se rozpadly pozůstatky po prvku s atomovým číslem 117. Byly pozorovány i prvky s atomovými čísly 115 a 113, které rovněž dosud nejsou v periodické soustavě prvků oficiálně zaneseny.

"Izotopy, jejichž sekvence rozpadů končila u známých jader, se podařilo vyprodukovat u prvků až po 112. a nedávno dokonce 113.," pokračuje Wagner. "U těžších prvků se však daří produkovat pouze izotopy, jejichž rozpadová sekvence končí v neznámé oblasti jader, takže dlouho byl problém s jejich bezespornou identifikací. Náznaky produkce prvků máme až po 118. Další na řadě je prvek 120, protože je většinou jednodušší získat jádro se sudým počtem protonů. Plně potvrzené a i pojmenované jsou (z těch těžších než 112) ale jen 114. a 116. prvek."

Stosedmnáctý prvek pomohlo potvrdit 72 vědců ze 16 institucí po celém světě. "Experiment ukázal, že zařízení TASCA v Darmstadtu lze použít k citlivější identifikaci supertěžkých jader," říká Christoph Düllmann, vedoucí experimentu. "To je nesmírně důležité, protože se předpovídá, že lze nalézt ještě trvalejší izotopy." Jeho kolega Horst Stöcker mluví o "ostrůvku stability" mezi supertěžkými prvky.

[Interaktivní periodická tabulka](#)

Podívejte se také na [pořadí](#), ve kterém byly chemické prvky objeveny.

Kdo pojmenuje Jednasedmáctý?

Nyní je existence Ununseptia nezávisle potvrzena a [předpokládá se](#), že [Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii](#) (IUPAC) v nejbližší době prověří vědecká data, zda poskytují dostatečný důkaz o existenci tohoto prvku. Unie také rozhodne, který z týmů, který se na objevu a ověření účastnil, bude mít tu čest prvek pojmenovat.

