

Висмут



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Энергетический уровень
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	
1	1	H 1.008 ВОДОРОД															He 4.002 ГЕЛИЙ	1
2	2	Li 6.941 ЛИТИЙ	Be 9.0122 БЕРИЛЛИЙ	B 10.811 БОР	C 12.011 УГЛЕРОД	N 14.007 АЗОТ	O 15.999 КИСЛОРОД	F 18.998 ФТОР									Ne 20.179 НЕОН	2
3	3	Na 22.99 НАТРИЙ	Mg 24.312 МАГНИЙ	Al 26.982 АЛЮМИНИЙ	Si 28.086 КРЕМНИЙ	P 30.974 ФОСФОР	S 32.064 СЕРА	Cl 35.453 ХЛОР									Ar 39.948 АРГОН	3
4	4	K 39.102 КАЛИЙ	Ca 40.08 КАЛЬЦИЙ	Sc 44.956 СКАНДИЙ	Ti 47.88 ТИТАН	V 50.941 ВАНАДИЙ	Cr 51.996 ХРОМ	Mn 54.938 МАРГАНЕЦ	Fe 55.845 ЖЕЛЕЗО	Co 58.933 КОБАЛЬТ	Ni 58.7 НИКЕЛЬ						Kr 83.8 КРИПТОН	4
	5	Cu 63.546 МЕДЬ	Zn 65.37 ЦИНК	Ga 69.72 ГАЛЛИЙ	Ge 72.59 ГЕРМАНИЙ	As 74.922 АРСЕН	Se 78.96 СЕЛЕН	Br 79.904 БРОМ										Xe 131.3 КСЕНОН
5	6	Rb 85.468 РУБИДИЙ	Sr 87.62 СТРОНЦИЙ	Y 88.906 ИТРИЙ	Zr 91.224 ЦИРКОНИЙ	Nb 92.906 НИОБИЙ	Mo 95.94 МОЛИБДЕН	Tc 98.906 ТЕХНЕЦИЙ	Ru 101.07 РУТЕНИЙ	Rh 102.905 РОДИЙ	Pd 106.4 ПАЛЛАДИЙ						Xe 131.3 КСЕНОН	6
	7	Ag 107.868 СЕРЕБРО	Cd 112.41 КАДМИЙ	In 114.82 ИНДИЙ														Xe 131.3 КСЕНОН
6	8	Cs 132.905 ЦЕЗИЙ	Ba 137.34 БАРИЙ	La 138.905 ЛАНТАНОИДЫ				Re 186.207 РЕЙЕНИЙ	Os 190.2 ОСМИЙ	Ir 192.22 ИРИДИЙ	Pt 195.08 ПЛАТИНА						Rn 222 РАДОН	8
	9	Au 196.967 ЗОЛОТО	Hg 200.59 РУТУТЬ	Tl 204.37 ТАЛЛИЙ				At 210 АСТАТ										Rn 222 РАДОН
7	10	Fr 223 ФРАНЦИЙ	Ra 226 РАДИЙ	Ac 227 АКТИНОИДЫ				Bh 262 БОРИЙ	Hn 265 ХАННИЙ	Mt 268 МЕРТВИЙ								
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃				R ₂ O ₇										RO ₄
ЛЕТУЧЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ						RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR									

83

Bi

ВИСМУТ

208,980

6s² 6p³

5
18
32
18
8
2



Д.И. Менделеев
1834-1907



- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

ЛАНТАНОИДЫ

57 La ЛАНТАН 138.905	58 Ce ЦЕРИЙ 140.12	59 Pr ПРАЗМОДИЙ 140.908	60 Nd НЕОДИМ 144.24	61 Pm ПРОМЕТИЙ 145	62 Sm САМАРИЙ 150.4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151.96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157.25	65 Tb ТЕРБИЙ 158.925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162.5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164.93	68 Er ЭРБИЙ 167.26	69 Tm ТУЛЬМИЙ 168.934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173.04	71 Lu ЛОТЦЕДИЙ 174.967
----------------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------

АКТИНОИДЫ

89 Ac АКТИНИЙ 227	90 Th ТОРИЙ 232.038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ 231	92 U УРАН 238.029	93 Np НЕПУТЧИЙ 237	94 Pu ПУТОНИЙ 244	95 Am АМЕРИЦИЙ 243	96 Cm КУРЧИЙ 247	97 Bk БЕРКЛИЙ 247	98 Cf КАЛИФОРНИЙ 251	99 Es ЭЙЗЕНСТАДТОВСКИЙ 252	100 Fm ФЕРМИЙ 257	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ 258	102 No НОБЕЛИЙ 259	103 Lr ЛОРЕНЦИЙ 260
-------------------------	---------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------------

ISBN 5-17-016643-5



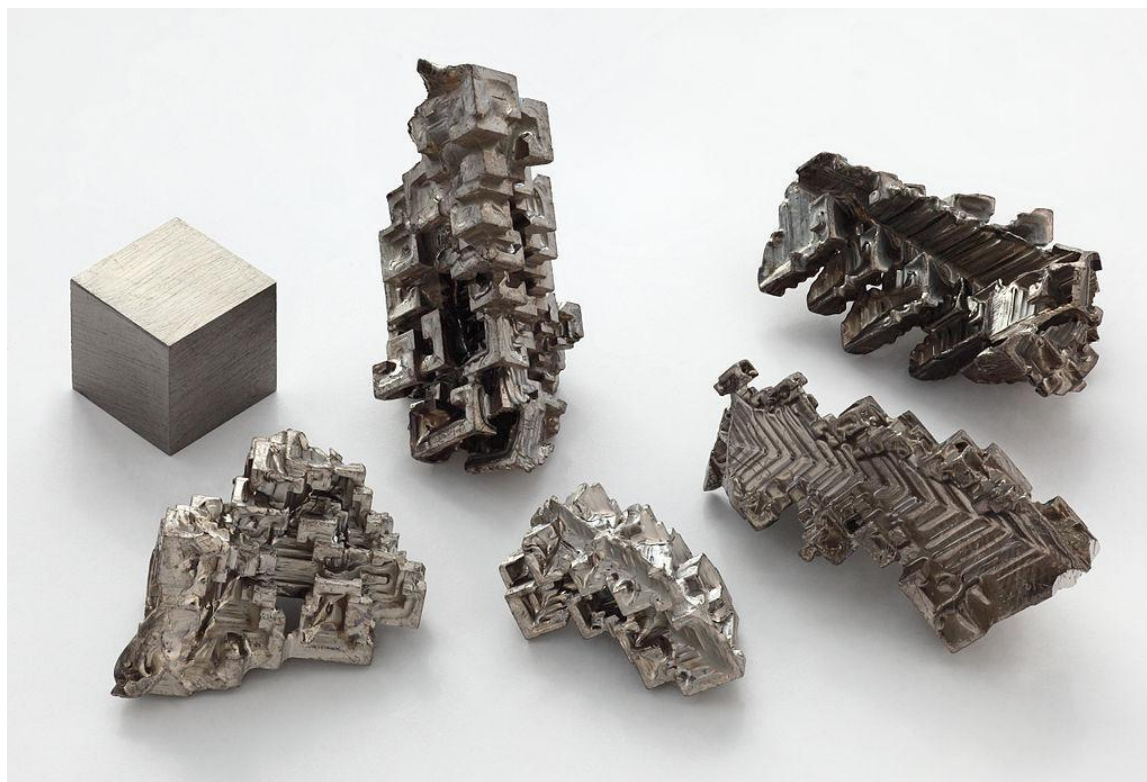
9 785170 166435

Висмут. Bi

химический элемент V группы периодической системы Менделеева; атомный номер 83

серебристо-серый металл с розоватым оттенком.

Атомный номер 83
Атомная масса 208,98
Плотность, кг/м³ 9800
† плавления, °С 271,3
† кипения, °С 1560



ИЗОТОПЫ

- У висмута нет стабильных изотопов. Природный висмут состоит из единственного изотопа ^{209}Bi с ничтожными примесями других изотопов Bi.

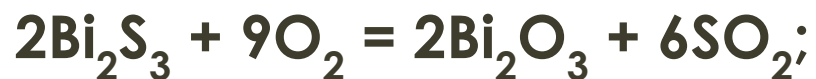
Тринадцать изотопов висмута с массовыми числами от 197 до 208 и самый тяжелый ^{215}Bi получены искусственным путем, остальные – ^{210}Bi , ^{211}Bi , ^{212}Bi , ^{213}Bi и ^{214}Bi – образуются в природе в результате радиоактивного распада ядер урана, тория, актиния и нептуния.

Около 90% всего добываемого висмута извлекается попутно **при металлургической переработке** свинцово-цинковых, медных, оловянных руд и концентратов.

Висмут получают сплавлением сульфида с железом:



или последовательным проведением процессов:



Металлический висмут на воздухе устойчив при обычной температуре, но расплавленный — быстро окисляется, целиком переходя в окись Bi_2O_3



Кларк в земной коре = $2 \cdot 10^{-5} \%$

В воде морей и океанов = $2 \cdot 10^{-5}$ мг/л

Содержание висмута в земной коре очень мало и составляет всего $9 \cdot 10^{-7} \%$ (71-е место). В природе иногда - в свободном виде.

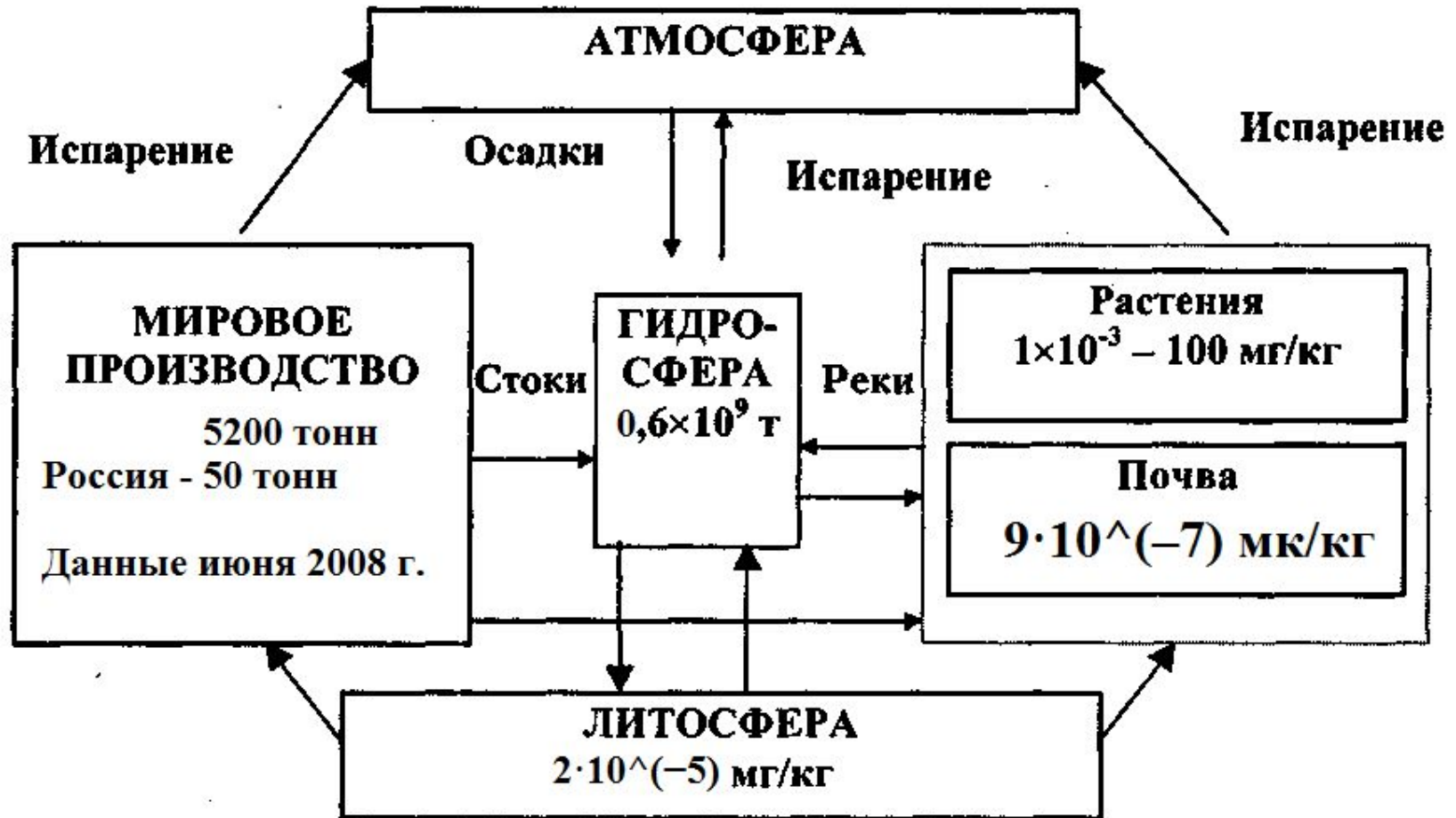
Важнейшие **минералы**:

- висмутин (висмутовый блеск),
- Bi_2S_3 (81,3% Bi),
- козалит $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$ (42% Bi),
- бисмит Bi_2O_3 (89,7% Bi) и др.

Висмут — редкий рассеянный элемент, его собственные минералы очень редки.



Биогеохимический цикл



Биологическая роль

Изучена слабо. Ученые предполагают, что элемент индуцирует синтез низкомолекулярных белков, принимает участие в процессах оссификации, образует внутриклеточные включения в эпителии почечных канальцев.

Современный уровень знаний не позволяет определенно говорить о какой-либо физиологической роли висмута в организме.



Существуют лишь предположения, к которым относится и то, что висмут, возможно, **обладает генотоксичными и мутагенными свойствами**

Токсичность соединений висмута

После всасывания висмут обнаруживается **в крови** в виде соединений с белками, а также проникает в эритроциты. Между органами и тканями висмут распределяется **относительно равномерно**.

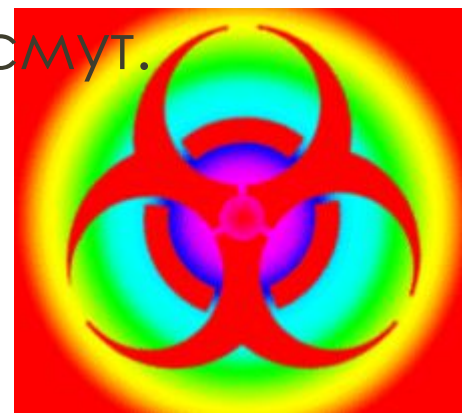
Некоторое накопление висмута может наблюдаться в **печени, почках** (до 1 мкг/г), **селезенке и костях, в головном мозге**.



Токсическая и летальная дозы этого элемента для человека не определены. Опасным считается хроническое поступление висмута в количествах **1—1,5 грамма в день**.

Ряд источников называет висмут **«самым безобидным»** из всех тяжелых металлов. Будучи очень близок по своим свойствам к свинцу, висмут **намного менее ядовит**.

В связи с этим экологи ратуют за постепенную замену свинца в промышленных и производственных процессах на висмут.



Висмут и относится к группе умеренно токсичных элементов, это

не означает, что он совершенно безопасен.

Например, растворимые соли висмута ядовиты и по характеру своего воздействия (хоть и в меньшей степени) аналогичны **солям ртути**.



Используемые в **медицине** соли висмута фактически нерастворимы в воде, применяются в виде коллоидных растворов и не имеют высокой токсичности.



Однако при длительном или интенсивном приеме содержащих висмут препаратов возможно возникновение **осложнений**.

Профессиональные отравления или кожные заболевания при работе с висмутом почти не отмечаются, канцерогенность этого металла также не установлена

Применение

83

ВИСМУТ



ИЗВЕСТНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ОТ ДИАРЕИ РЕРТО BISMOL

Bi

[VK.COM/ARTCOMIX](https://vk.com/artcomix)

1X СПЛАВОВ,
О, КАДМИЙ, КОТОРЫЕ
ИСПОЛЗУЮТСЯ ПРИ
ПРОТЕЗИРОВАНИИ, ДЛЯ
СДЕЛКИ ВЯЗКИХ МАТРИЦ, В
КОТОРЫХ
КОФЕИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ
КОФЕИНАХ, ПРИ НАПАЙКЕ
СНАРЯДЫ И Т. Д.
ОНИ
МОГУТ СЛУЖИТЬ
КОМПОЗИЦИОННЫМИ
МАТЕРИАЛАМИ В
РЕАКТОРАХ.
ОСОБЕННОСТЬ
ПРИМЕНЕНИЯ ВИСМУТА В
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРАХ.
ОНИ
ИСПОЛЗУЮТСЯ КАК
КОЭФФИЦИЕНТ
(ДАЮТ ЛЕГКОПЛАВКИЕ