

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 ВОДОРОД 1,008																He ГЕЛИЙ 4,002	к		
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 15,999	F ФТОР 18,998										Ne НЕОН 20,179	л		
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453										Ar АРГОН 39,948	л-к		
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,956	Ti ТИТАН 47,88	V ВАНАДИЙ 50,941	Cr ХРОМ 51,996	Mn МАРГАНЕЦ 54,938	Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	Co КОБАЛЬТ 58,933	Ni НИКЕЛЬ 58,7									л-к	
	5	Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	As АРСЕН 74,922	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,904											Kr КРИПТОН 83,8	л-к	
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,906	Ru РУТЕНИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,905	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4									л-к	
	7	Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82															Xe КСЕНОН 131,3	л-к	
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЦ 207,2	Bi ВИСМУТ 208,980	Po ПОЛОНИЙ 209	At АСТАТ 210	Rn РАДОН 222										л-к
	9	Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37																	л-к
7	10	Fr ФРАНЦИЙ 223	Ra РАДИЙ 226	89-103 АКТИНОИДЫ																	л-к
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃					R ₂ O ₇												
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 158,928	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЕРБИЙ 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 ПУЛТОНИЙ 244	95 Am АМЕРИЦИЙ 243	96 Cm КЮРИЙ 247	97 Bk БЕРКЛИЙ 247	98 Cf КАЛИФОРНИЙ 251	99 Es ЭЙЗЕНСТАДТОВИЙ 252	100 Fm ФЕРМИЙ 257	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ 288	102 No НОБЕЛИЙ 289	103 Lr ЛОРЕНСЦИЙ 260
--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

ISBN 5-17-016643-5



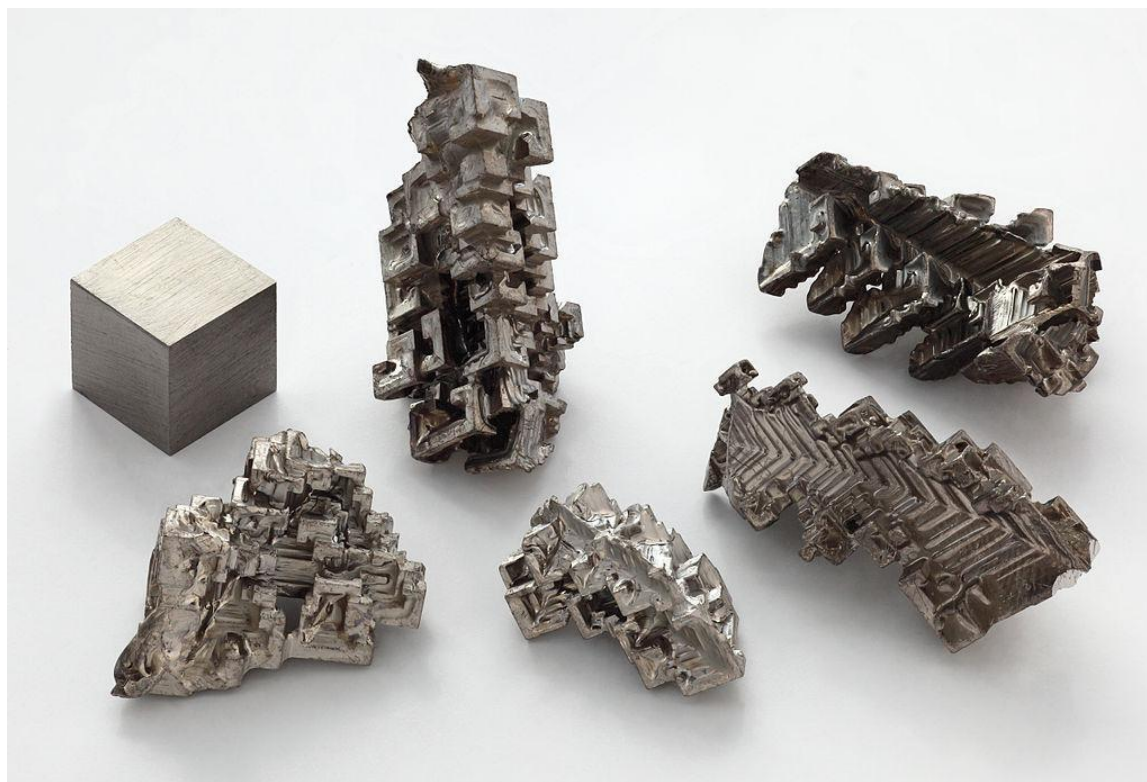
9 785170 166435

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.

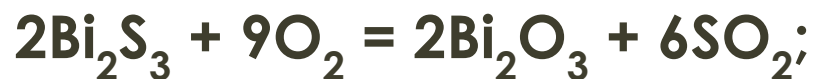
Тринадцать изотопов висмута с массовыми числами от 197 до 208 и самый тяжелый ^{215}Bi получены искусственным путем, остальные – ^{210}Bi , ^{211}Bi , ^{212}Bi , ^{213}Bi и ^{214}Bi – образуются в природе в результате радиоактивного распада ядер урана, тория, актиния и нептуния.

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.

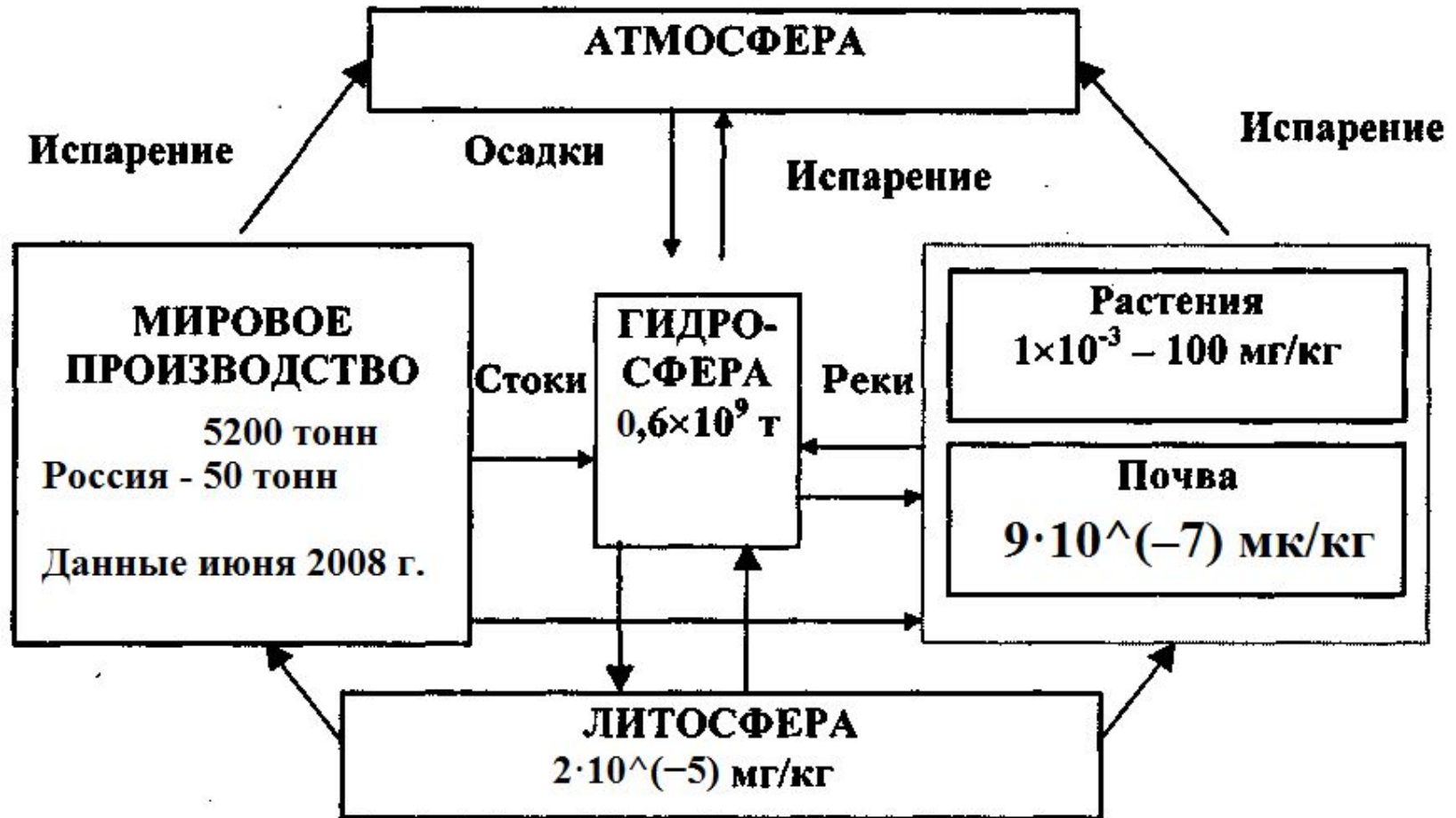
Важнейшие **минералы**:

- 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**.

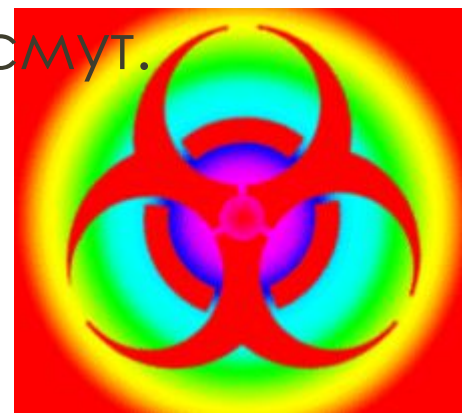
Некоторое накопление висмута может наблюдаться в **печени, почках** (до 1 мкг/г), **селезенке и костях, в головном мозге**.



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 PEPITO BISMOL

Bi

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

1X СПЛАВОВ,
Э, КАДМИЙ, КОТОРЫЕ
ИСПОЛЗУЮТСЯ ПРИ
ПРОЦЕДУРЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ, ДЛЯ
СДЕЛКИ ВЯЗКИ МАТРИЦ, В
КОТОРЫХ НАХОДЯТСЯ ЧАСТИ
КОФЕИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ
МАШИНАХ, ПРИ НАПАЙКЕ
СНАРЯДЫ И Т. Д.
ВИСМУТ СЛУЖИТ
КОМПОНЕНТОМ
В РЕАКТОРАХ.
ПРИМЕНЕНИЕ ВИСМУТА В
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ.
ВИСМУТ ДАЕТ КОЭФФИЦИЕНТ
(ДАЮТ ЛЕГКОПЛАВКИЕ