
Другого ничего в природе нет
Ни здесь, ни там, в космических
 глубинах:

Всё – от песчинок малых до планет –
Из элементов состоит единых.

Как формула, как график трудовой,
Строй менделеевский системы строгий.
Вокруг тебя творится мир живой,
Входи в него, руками трогай.

С. Щипачёв

Химические элементы

110


- Металлы 88
- Неметаллы 16
- Благородные газы 6

НЕМЕТАЛЛЫ

- Находятся в III – VIII группах (главных п/группах периодической системы)
- Имеют четыре и более электронов на внешнем электронном слое
- Свойство электроотрицательности
- Явление аллотропии

неметаллы

- Можно ли назвать неметаллы биогенными элементами?

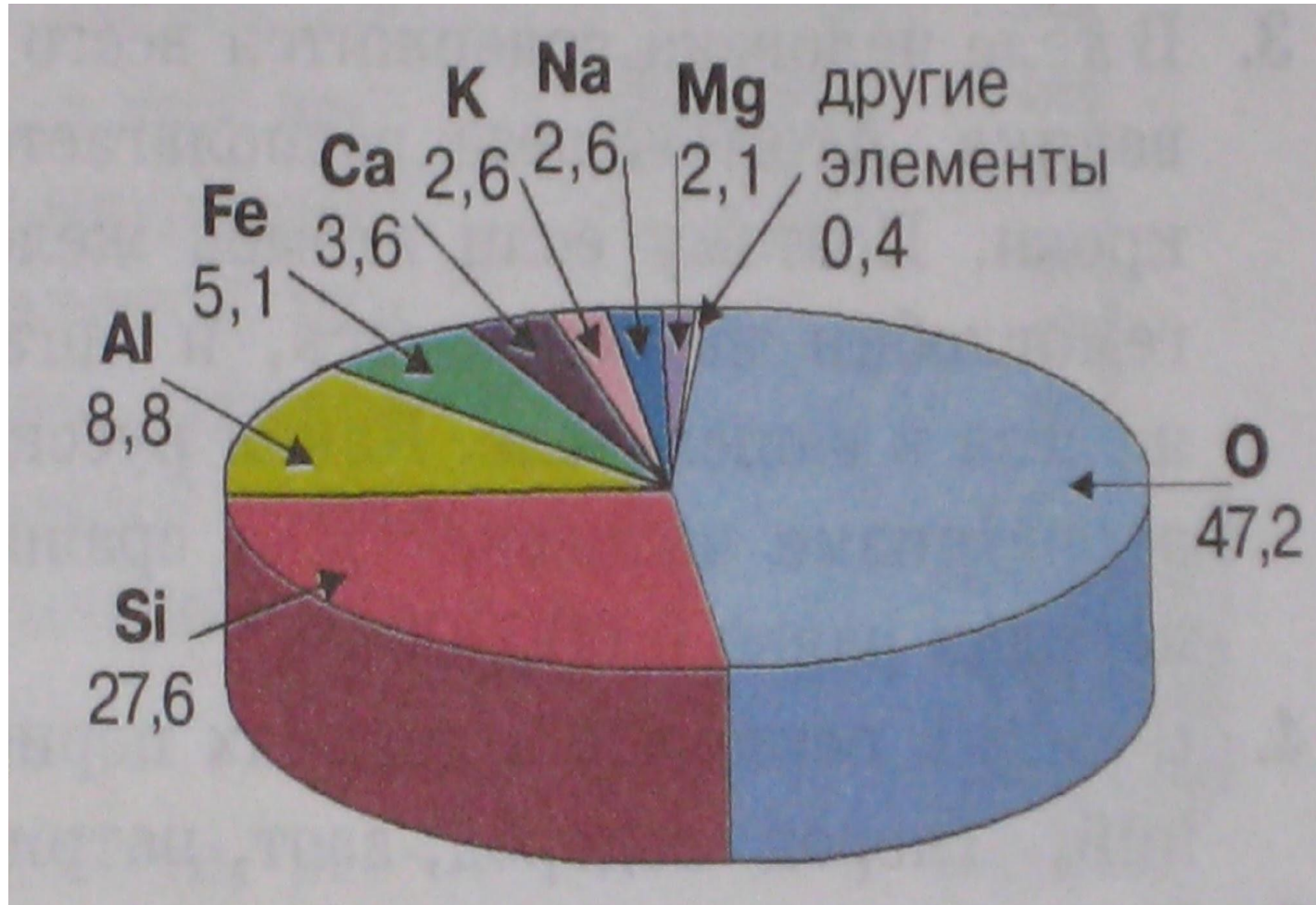
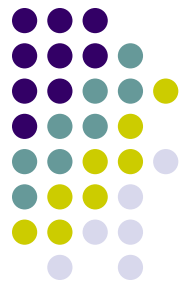


Биогенные элементы периодической системы

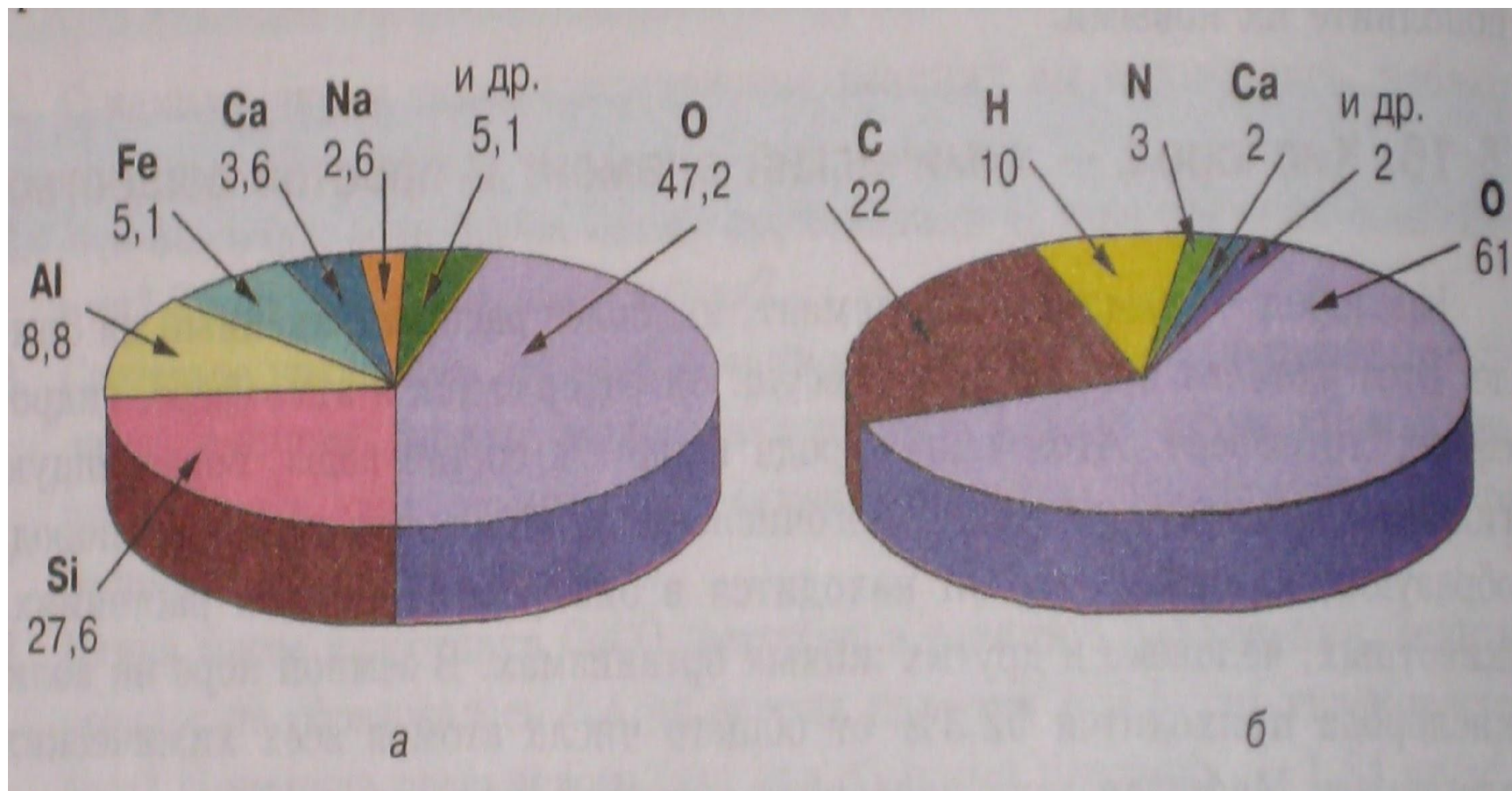
Биогенные элементы

- ▶ Элементы, входящие в состав организмов и выполняющие важные биологические функции

Распространение элементов в земной коре (в % от массы)



Распространение элементов в земной коре(а) и в организме человека (б)



Содержание элементов в организме человека

- ✓ Кислород – 61%
- ✓ Углерод – 22 %
- ✓ Водород – 10 %
- ✓ Азот 3%



Химические элементы в живых клетках

- Макроэлементы
(кислород, фосфор, углерод, азот, сера, водород, кальций, магний, калий натрий)

99%

- Микроэлементы
(бром, цинк, марганец, медь, кобальт и остальные металлы)

Около 1%

Значение неметаллов

- Включаются в биогеохимические циклы – круговороты.
- Биогеохимический цикл – это переход элементов из минеральной формы в живую и наоборот за счёт химических, геохимических и биохимических процессов.

Азот

- А.Л. Лавуазье дал название элементу №7 «азот», что означает безжизненный. Он допустил грубую номенклатурную ошибку. Почему?

		ГРУППЫ					ЭЛЕМЕНТОВ												
ГРУППЫ	PERIODS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX		X	XI	XII				
I	1	¹ H ВОДОРОД 1.00797							(H)										
I	2	³ Li ЛИТИЙ 6.939	⁴ Be БЕРИЛЛИЙ 9.012	⁵ B БОР 10.811	⁶ C УГЛЕРОД 12.01115	⁷ N АЗОТ 14.007	⁸ O КИСЛОРОД 15.9994	⁹ F ФТОР 18.998											
II	3	¹¹ Na НАТРИЙ 22.990	¹² Mg МАГНИЙ 24.312	¹³ Al АЛЮМИНИЙ 26.982	¹⁴ Si КРЕМНИЙ 28.086	¹⁵ P ФОСФОР 30.974	¹⁶ S СЕРА 32.064	¹⁷ Cl ХЛОР 35.453											
V	4	¹⁹ K КАЛИЙ 39.102	²⁰ Ca КАЛЬЦИЙ 40.08	²¹ Sc СКАНДИЙ 44.956	²² Ti ТИТАН 47.88	²³ V ВАНАДИЙ 50.942	²⁴ Cr ХРОМ 51.996	²⁵ Mn МАРГАНЕЦ 54.938	²⁶ Fe ЖЕЛЕЗО 55.847	²⁷ Co КОБАЛЬТ 58.933	²⁸ Ni НИКЕЛЬ 58.71								
	5	²⁹ Cu МЕДЬ 63.546	³⁰ Zn ЦИНК 65.37	³¹ Ga ГАЛЛИЙ 69.72	³² Ge ГЕРМАНИЙ 72.59	³³ As МЫШЬЯК 74.922	³⁴ Se СЕЛЕН 78.96	³⁵ Br БРОМ 79.904											
	6	³⁷ Rb РУБИДИЙ 85.47	³⁸ Sr СТРОНЦИЙ 87.62	³⁹ Y ИТТРИЙ 88.906	⁴⁰ Zr ЦИРКОНИЙ 91.22	⁴¹ Nb НИОБИЙ 92.906	⁴² Mo МОЛИБДЕН 95.94	⁴³ Tc ТЕХНЕЦИЙ (99)	⁴⁴ Ru РУТЕНИЙ 101.07	⁴⁵ Rh РОДИЙ 102.905	⁴⁶ Pd ПАЛЛАДИЙ 106.4								
	7	⁴⁷ Ag СЕРЕБРО 107.868	⁴⁸ Cd КАДМИЙ 112.40	⁴⁹ In ИНДИЙ 114.82	⁵⁰ Sn ОЛОВО 118.69	⁵¹ Sb СУРЬМА 121.75	⁵² Te ТЕЛЛУР 127.60	⁵³ I ИОД 126.904											
	8	⁵⁵ Cs ЦЕЗИЙ 132.905	⁵⁶ Ba БАРИЙ 137.34	⁵⁷ La ЛАНТАН 138.91	⁵⁸ Hf ГАФНИЙ 178.49	⁵⁹ Ta ТАНТАЛ 180.948	⁶⁰ W ВОЛЬФРАМ 183.85	⁶¹ Re РЕНИЙ 186.2	⁶² Os ОСМИЙ 190.2	⁶³ Ir ИРИДИЙ 192.2	⁶⁴ Pt ПЛАТИНА 195.09								
	9	⁷⁹ Au ЗОЛОТО 196.967	⁸⁰ Hg РУТУТЬ 200.59	⁸¹ Tl ТАЛЛИЙ 204.37	⁸² Pb СВИНЕЦ 207.19	⁸³ Bi ВИСМУТ 208.980	⁸⁴ Po ПОЛОНИЙ (210)	⁸⁵ At АСТАТ (210)											
II	10	⁸⁷ Fr ФРАНЦИЙ 223	⁸⁸ Ra РАДИЙ (226)	⁸⁹ Ac АКТИНИЙ (227)	⁹⁰ Th ТОРИЙ 232.038	⁹¹ Pa ПРОТАКТИНИЙ (231)	⁹² U УРАН 238.029	⁹³ Np НЕПТУНИЙ (237)	⁹⁴ Pu ПУТОНИЙ (242)	⁹⁵ Am АМЕРИЦИЙ (243)	⁹⁶ Cm КУРИЙ (247)	⁹⁷ Bk БЕРКЛИЙ (247)	⁹⁸ Cf КАЛИФОРНИЙ (251)	⁹⁹ Es ЭЙНСОВА (252)	¹⁰⁰ Fm ФЕРМИЙ (257)	¹⁰¹ Md МЕНДЕЛЕВИЙ (258)	¹⁰² No НОББИЙ (259)		
		ЛЮЩИЕ КИСЛЫ					RO ₂	RO	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	RO ₂	
		ЛУЧШИЕ РОДИНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH									
		ТАНАИДЫ					Ce ЦЕРИЙ 140.12	Pr ПРАЗЕОДИЙ 140.907	Nd НЕОДИМ 144.24	Pm ПРОМЕТИЙ (145)	Sm САМАРИЙ 150.35	Eu ЕВРОПИЙ 151.96	Gd ГАДОЛИНИЙ 157.25	Tb ТЕРБИЙ 158.924	Dy ДИСПОЗИЙ 162.50	Ho ГОЛЬМИЙ 164.930	Er ЕРБИЙ 167.26	Tm ТУЛЬМИЙ 168.933	Yb ИТТЕРБИЙ 173.054
		ИНИДЫ					Th ТОРИЙ 232.038	Pa ПРОТАКТИНИЙ (231)	U УРАН 238.029	Np НЕПТУНИЙ (237)	Pu ПУТОНИЙ (242)	Am АМЕРИЦИЙ (243)	Cm КУРИЙ (247)	Bk БЕРКЛИЙ (247)	Cf КАЛИФОРНИЙ (251)	Es ЭЙНСОВА (252)	Fm ФЕРМИЙ (257)	Md МЕНДЕЛЕВИЙ (258)	No НОББИЙ (259)

Фосфор

- ▶ Александр Ферсман назвал фосфор «элементом жизни и мысли».
- Обоснуйте это высказывание.

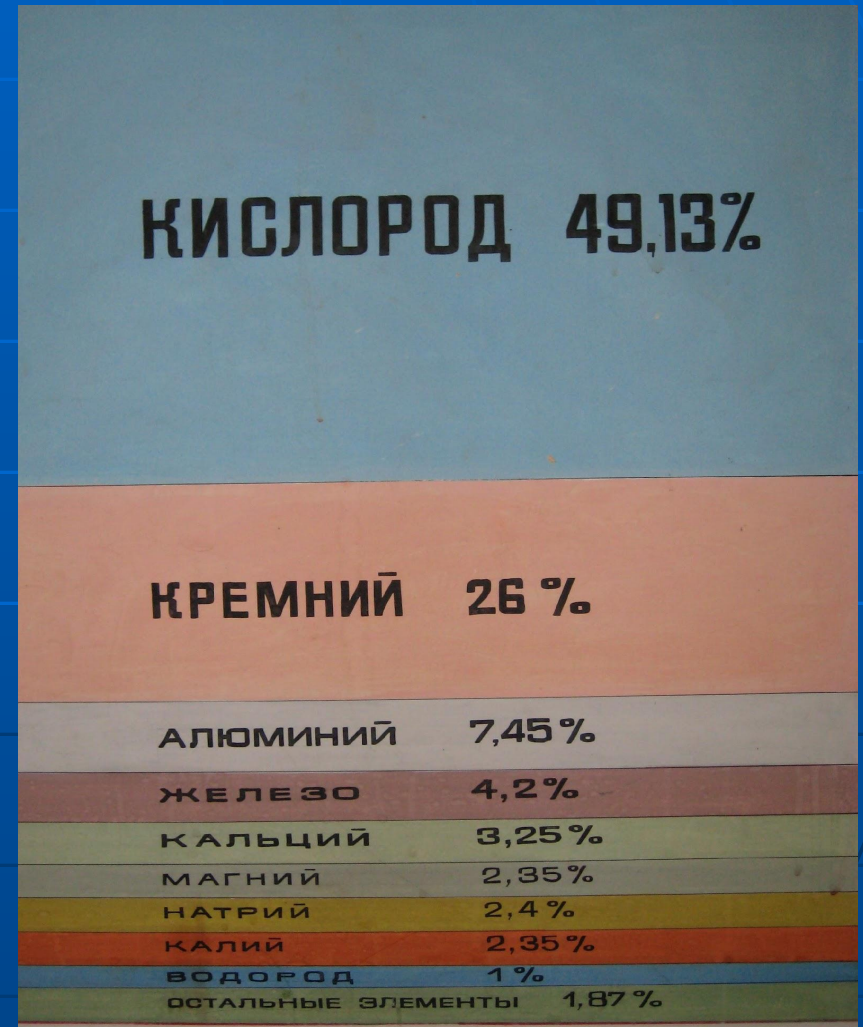
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Группы элементов

a II б		a III б		a IV б		a V б		a VI б		a VII б		a VIII										
										H 1,0079 Водород	1	He 4,00260 Гелий	2									
Be 9,01218 Бериллий	4	B 10,81 Бор	5	C 12,011 Углерод	6	N 14,0067 Азот	7	O 15,9994 Кислород	8	F 18,9984 Фтор	9	Ne 20,179 Неон	10									
Mg 24,305 Магний	12	Al 26,9815 Алюминий	13	Si 28,0855 Кремний	14	P 30,9738 Фосфор	15	S 32,06 Сера	16	Cl 35,453 Хлор	17	Ar 39,948 Аргон	18									
Ca 40,08 Кальций	20	Sc 44,9559 Скандий	21	Ti 47,88 Титан	22	V 50,9415 Ванадий	23	Cr 51,996 Хром	24	Mn 54,938 Марганец	25	Fe 55,847 Железо	26	Co 58,9332 Кобальт	27							
Zn 65,38 Цинк	30	Ga 69,72 Галлий	31	Ge 72,59 Германий	32	As 74,9216 Мышьяк	33	Se 78,96 Селен	34	Br 79,904 Бром	35	Kr 83,80 Криптон	36									
Sr 87,62 Стронций	38	Y 88,9059 Иттрий	39	Zr 91,22 Цирконий	40	Nb 92,9064 Ниобий	41	Mo 95,94 Молибден	42	Tc [98] Технеций	43	Ru 101,07 Рутений	44	Rh 102,905 Родий	45							
Cd 112,41 Кадмий	48	In 114,82 Индий	49	Sn 118,69 Олово	50	Sb 121,75 Сурьма	51	Te 127,60 Теллур	52	I 126,904 Йод	53	Xe 131,29 Ксенон	54									
Ba 137,33 Барий	56	La* 138,905 Лантан	57	Hf 178,49 Гафний	72	Ta 180,1479 Тантал	73	W 183,85 Вольфрам	74	Re 186,207 Рений	75	Os 190,2 Осмий	76	Ir 192,22 Иридий	77							
Hg 200,59 Ртуть	80	Tl 204,383 Таллий	81	Pb 207,2 Свинец	82	Bi 208,980 Висмут	83	Po [209] Полоний	84	At [210] Астат	85	Rn [222] Радон	86									
Ra 226,025 Радий	88	Ac** 227,028 Актиний	89	Rf [261] Резерфордий	104	Db [262] Дубний	105	Sg [266] Сиборгий	106	Bh [264] Борий	107	Hs [289] Гассий	108	Mt [288] Мейтнерий	109							
*ЛАНТАНИДЫ																						
Pr 140,908 Прометий	60	Nd 144,24 Неодим	61	Pm [145] Прометий	62	Sm 150,36 Самарий	63	Eu 151,96 Европий	64	Gd 157,25 Гадолий	65	Tb 158,925 Тербий	66	Dy 162,50 Диспрозий	67	Ho 164,930 Гольмий	68	Er 167,26 Эрбий	69	Tm 168,934 Тулий	70	Yb 173,054 Иттербий
**АКТИНИДЫ																						

Кислород

- Согласно высказываниям Й. Я. Берцелиуса, «кислород – это ось, вокруг которого вращается земная химия». Обоснуйте.



Каким образом
производственная деятельность
человека может повлиять на
круговорот углерода в природе?

- Содержание углекислого газа в атмосфере увеличилось за последние 70 лет на 11%. Это привело к возникновению «парникового эффекта» и повышению среднегодовой температуры.

При дальнейшем увеличении
темпов сжигания топлива
содержание углекислого газа в
атмосфере увеличится в 10 раз.

Уменьшение выброса оксида углерода
(IV) в атмосферу – основная проблема,
над которой трудятся современные
учёные.

Докажите, что круговороты неметаллов в природе – это биогеохимические процессы.

- Химические элементы: кислород, азот, фосфор, углерод, водород – это самые распространённые элементы в земной коре и живых организмах. Это биогенные элементы.
- Соединения этих элементов выполняют в живых организмах главные функции.
- Соединения этих элементов включены во все звенья основных круговоротов веществ.

Вещества, входящие в круговорот веществ в живой и неживой природе

- Вода H_2O
- Углекислый газ CO_2 (фотосинтез)
- Кислород O_2 (фотосинтез), дыхание
- Азот N_2 (атмосферный – азотфиксация), образуется в результате грозных разрядов
- Нитраты NO_3 (в почве)
- Фосфаты PO_4 (органический и почвенный)
- Микроэлементы - неметаллы

Неметаллы

- Можно ли назвать неметаллы биогенными элементами?