

**Химия элементов.
Кислород.
Вода. Пероксид водорода**

Лекция курса

«Общая и неорганическая химия»

для 11-х классов СУНЦ

"Dum spiro - spero"

(пока дышу, - надеюсь)

- Овидий (Публий Овидий Назон - 43 до н.э. - ок.18 н.э.)

Там какой-то аптекарь, не то патриот,
Пред толпою ученье проводит:
Что, мол, нету души, а одна только плоть
И что если и впрямь существует господь,
То он только есть вид кислорода,
Вся же суть в безначалье народа

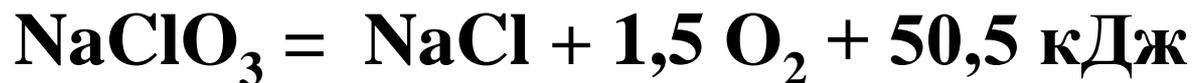
Алексей Константинович Толстой поэма Поток-богатырь нач. 1871

Получение кислорода

Получение кислорода в лаборатории:

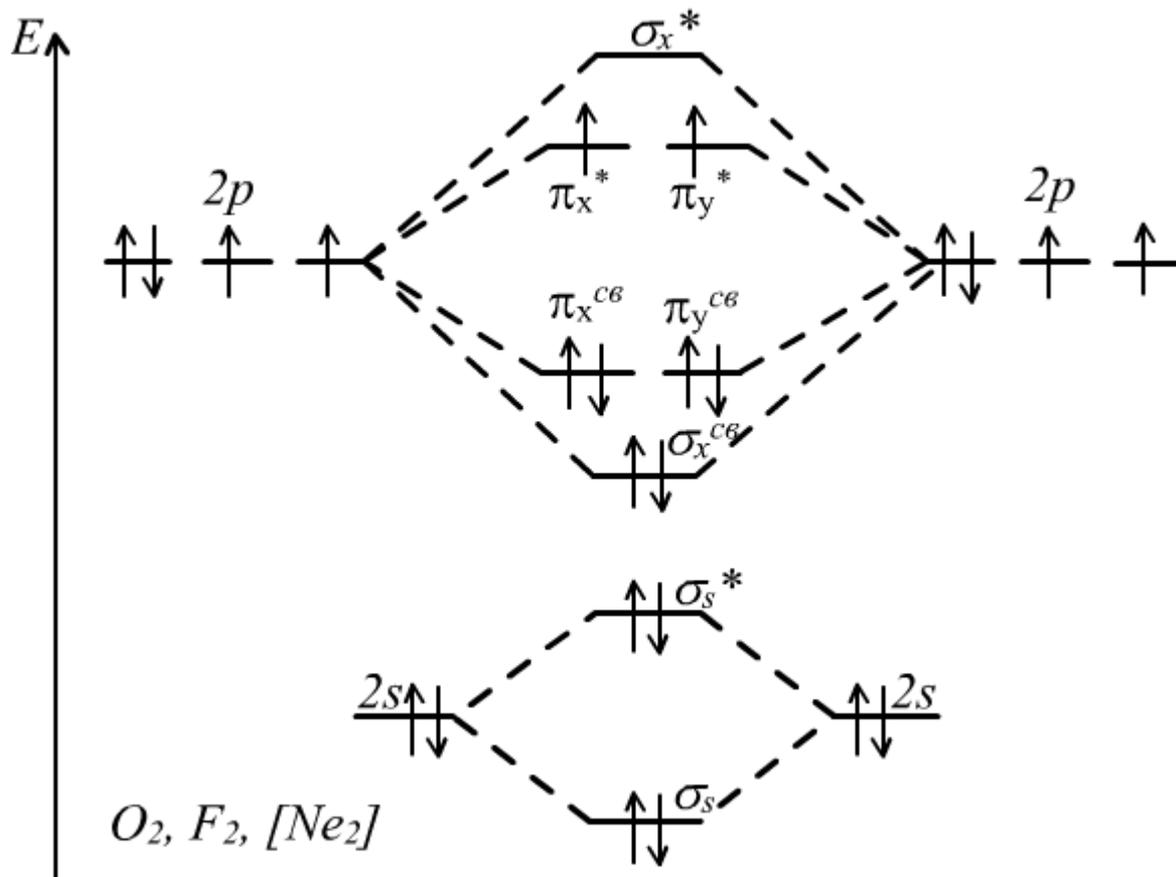


Получение кислорода при горении пироксидов:

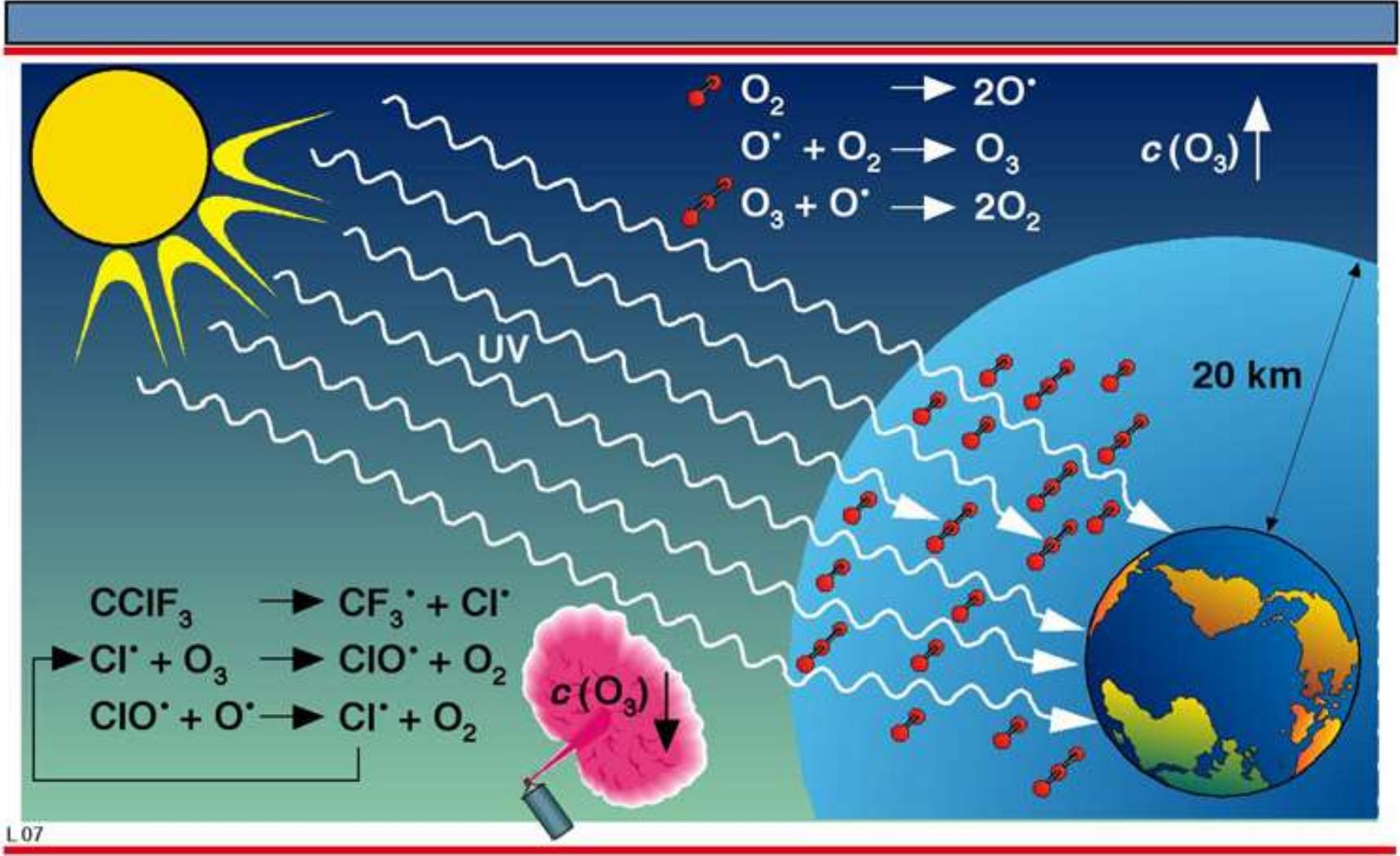


В смеси до 80% NaClO_3 , до 10% железного порошка, 4% перекиси бария и стекловата.

Молекулярные орбитали O_2



Озон



L07

AGFA 

Озон

Биологическая *озоновая защита* Земли.

На высоте 20-25 км устанавливается равновесие:

УФ < 280 нм

УФ 280-320 нм





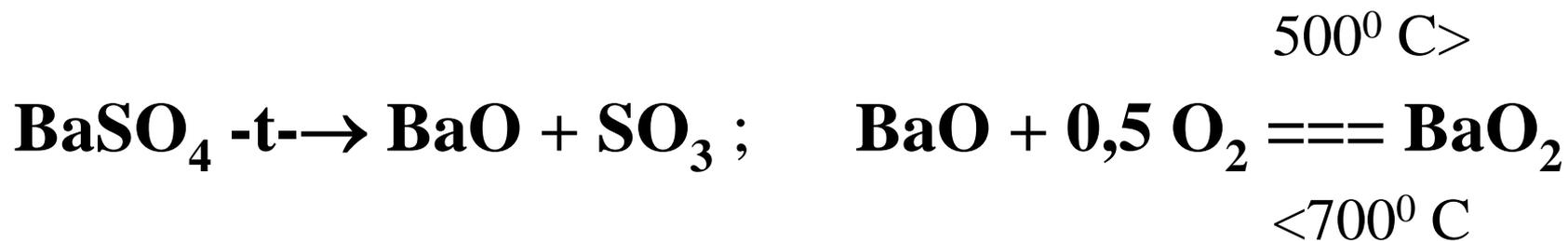
Пероксид водорода



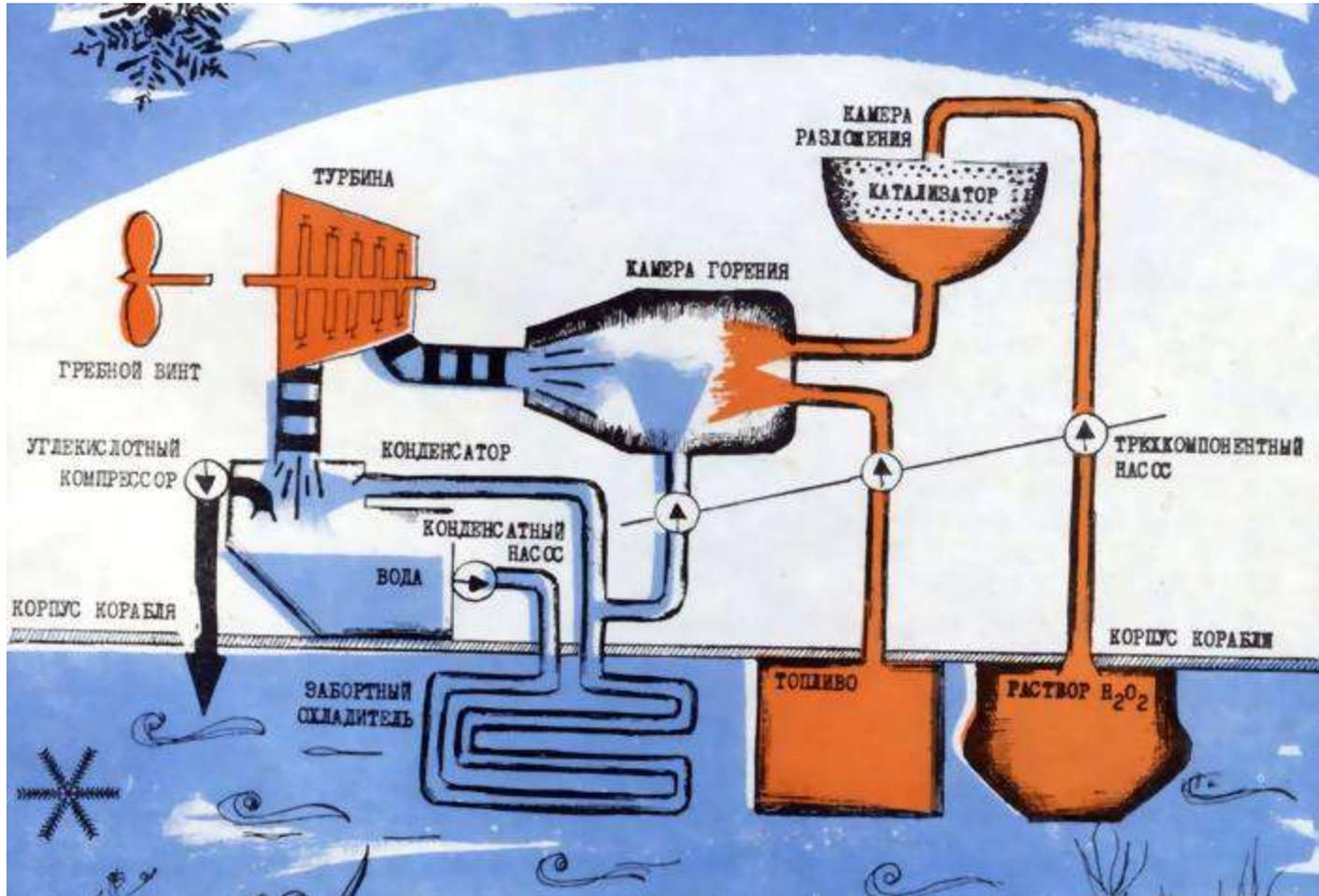
Получение H_2O_2



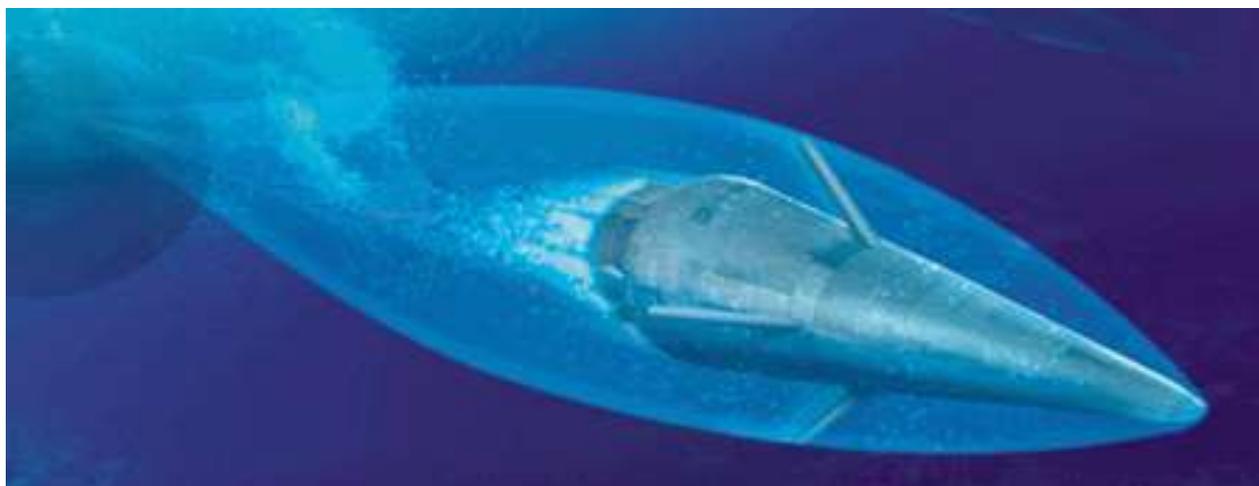
Получение кислорода по методу Брина



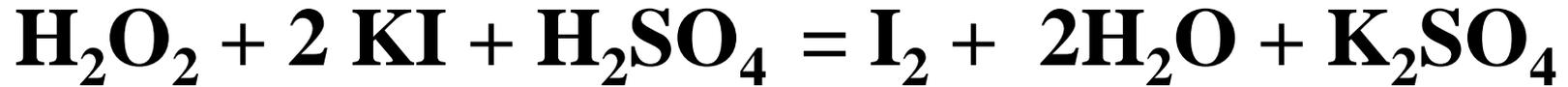
Перекись водорода в подводной лодке (1936 г.) <http://shipandship.chat.ru/neptun/017.htm>



Реактивная торпеда «Шквал» (1964 г)

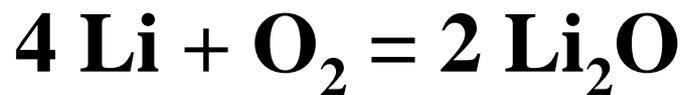


Реакции пероксида водорода

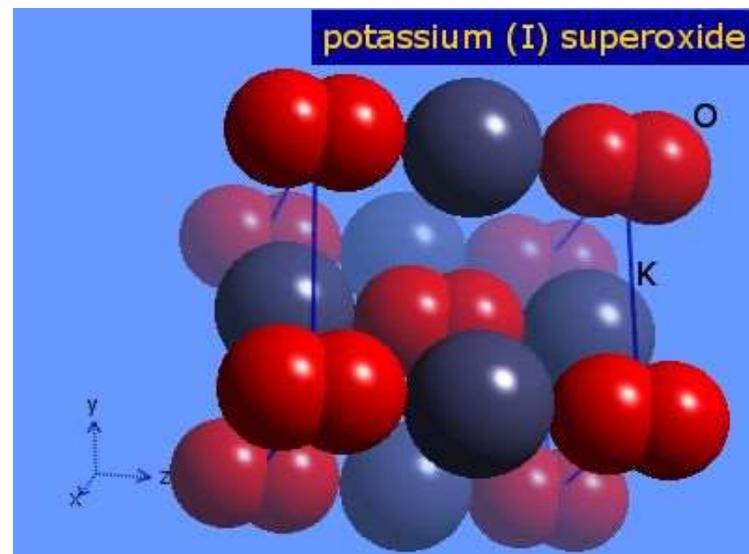


Реакции металлов групп 1А и 2А с кислородом.

Пероксиды (1)



Причина –
соотношение размеров
металла и кислорода



Периодическая таблица. Металлы

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII			
1	H 1 Водород										He 2 Гелий			
2	Li 3 Литий	Be 4 Бериллий	B 5 Бор	C 6 Углерод	N 7 Азот	O 8 Кислород	F 9 Фтор				Ne 10 Неон			
3	Na 11 Натрий	Mg 12 Магний	Al 13 Алюмин..	Si 14 Кремний	P 15 Фосфор	S 16 Сера	Cl 17 Хлор				Ar 18 Аргон			
4	K 19 Калий	Ca 20 Кальций	Sc 21 Скандий	Ti 22 Титан	V 23 Ванадий	Cr 24 Хром	Mn 25 Марганец	Fe 26 Железо	Co 27 Кобальт	Ni 28 Никель				
5	Cu 29 Медь	Zn 30 Цинк	Ga 31 Галлий	Ge 32 Германий	As 33 Мышьяк	Se 34 Селен	Br 35 Бром				Kr 36 Криптон			
6	Rb 37 Рубидий	Sr 38 Стронций	Y 39 Иттрий	Zr 40 Цирконий	Nb 41 Ниобий	Mo 42 Молибден	Tc 43 Технеций	Ru 44 Рутений	Rh 45 Родий	Pd 46 Палладий				
7	Ag 47 Серебро	Cd 48 Кадмий	In 49 Индий	Sn 50 Олово	Sb 51 Сурьма	Te 52 Теллур	I 53 Иод				Xe 54 Ксенон			
8	Cs 55 Цезий	Ba 56 Барий	La 57 Лантан	Hf 72 Гафний	Ta 73 Тантал	W 74 Вольфрам	Re 75 Рений	Os 76 Осмий	Ir 77 Иридий	Pt 78 Платина				
9	Au 79 Золото	Hg 80 Ртуть	Tl 81 Таллий	Pb 82 Свинец	Bi 83 Висмут	Po 84 Полоний	At 85 Астат				Rn 86 Радон			
10	Fr 87 Франций	Ra 88 Радий	Ac 89 Актиний	Rf 104 Резерфо..	Db 105 Дубний	Sg 106 Сиборго..	Bh 107 Борий	Hs 108 Хассий	Mt 109 Мейтнер..	Uun 110 Ун-ун-ну..	Uuu 111 Ун-ун-ун..			
L	Ce 58 Церий	Pr 59 Празеод..	Nd 60 Неодим	Pm 61 Прометий	Sm 62 Самарий	Eu 63 Европий	Gd 64 Гадолин..	Tb 65 Тербий	Dy 66 Диспроз..	Ho 67 Гольмий	Er 68 Эрбий	Tm 69 Тулий	Yb 70 Иттербий	Lu 71 Лютеций
A	Th 90 Торий	Pa 91 Протакт..	U 92 Уран	Np 93 Нептуний	Pu 94 Плутоний	Am 95 Америций	Cm 96 Кюрий	Bk 97 Берклий	Cf 98 Калифор..	Es 99 Энштейн..	Fm 100 Фермий	Md 101 Менделе..	No 102 Нобелий	Lr 103 Лоуренс..

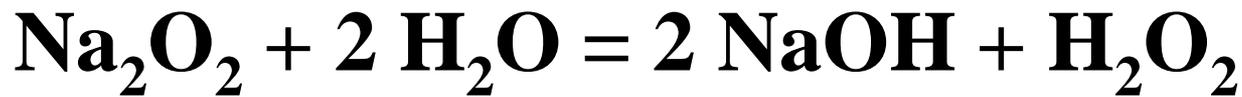
Атомные радиусы элементов

1 H 0,30																	2 He
3 Li 1,57	4 Be 1,11											5 B 0,88	6 C 0,77	7 N 0,70	8 O 0,66	9 F 0,64	10 Ne
11 Na 1,89	12 Mg 1,60											13 Al 1,43	14 Si 1,17	15 P 1,10	16 S 1,04	17 Cl 0,99	18 Ar
19 K 2,31	20 Ca 1,97	21 Sc 1,60	22 Ti 1,46	23 V 1,31	24 Cr 1,25	25 Mn 1,29	26 Fe 1,26	27 Co 1,26	28 Ni 1,24	29 Cu 1,28	30 Zn 1,33	31 Ga 1,22	32 Ge 1,22	33 As 1,21	34 Se 1,17	35 Br 1,14	36 Kr
37 Rb 2,44	38 Sr 2,15	39 Y 1,89	40 Zr 1,57	41 Nb 1,43	42 Mo 1,36	43 Tc 1,30	44 Ru 1,33	45 Rh 1,34	46 Pd 1,38	47 Ag 1,44	48 Cd 1,49	49 In 1,67	50 Sn 1,40	51 Sb 1,41	52 Te 1,37	53 I 1,33	54 Xe
55 Cs 2,62	56 Ba 2,17	57-71 La-Lu 1,57	72 Hf 1,43	73 Ta 1,37	74 W 1,37	75 Re 1,34	76 Os 1,35	77 Ir 1,38	78 Pt 1,44	79 Au 1,55	80 Hg 1,71	81 Tl 1,75	82 Pb 1,46	83 Bi 1,40	84 Po 1,40	85 At 1,40	86 Rn
87 Fr 2,70	88 Ra 2,70	89-103 Ac-Lr															
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

S1 S27

Реакции металлов групп 1А и 2А с кислородом.

Пероксиды (2)



Дыхательный аппарат замкнутого типа для боевых пловцов (ИДА) и изолирующий противогаз ИП-5



Индивидуальные дыхательные аппараты ИДА
<http://www.decopro.ru/?m=6&&nid=665>

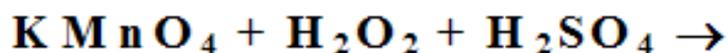
Изолирующий противогаз ИП-5
http://www.ekoxim.ru/pages/products_sizod_ip.php



Дыхательный аппарат замкнутого типа для боевых пловцов (ИДА)
(х/ф «Их знали только в лицо», 1966 г)

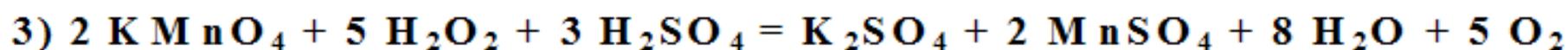
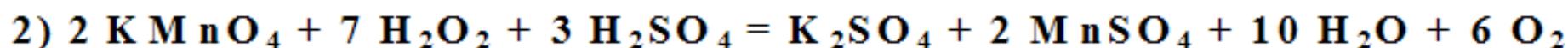
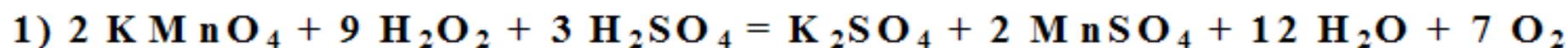


Известно, что для реакции:



можно написать бесконечное число формально "правильных" уравнений (числа атомов каждого элемента справа и слева равны).

Например:



Почему это возможно?

Перегретая вода

H2O-SVC-kr-tf1 1:10





BB3-08

Кристаллы льда (иней)



Кристаллы льда

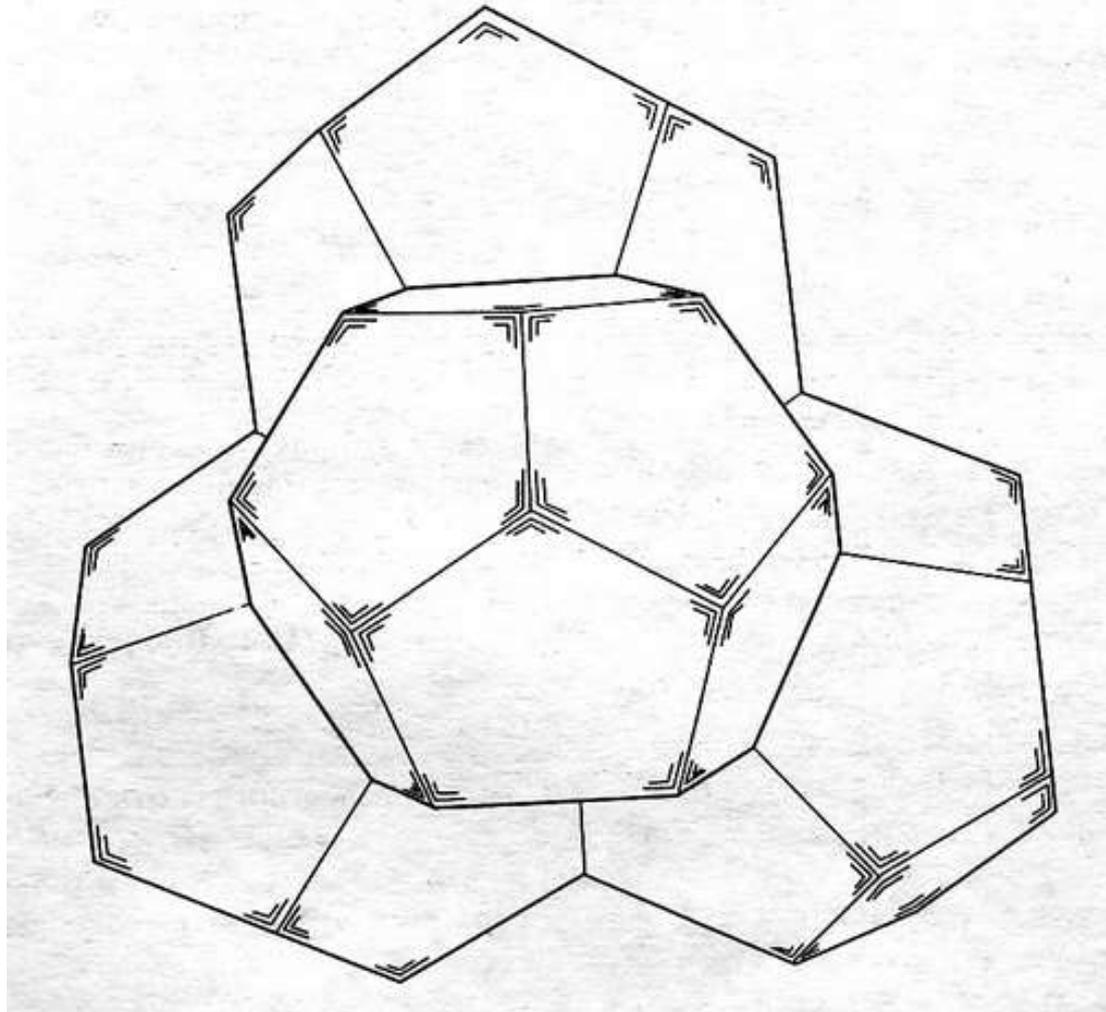


Кристаллы льда (2)



Структура воды (1)

Зенин С.В., Тяглов Б.В., Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды. Журнал физической химии, 1994, т. 68, № 4, стр. 636-641



Модель ассоциата из 57 молекул воды - тетраэдр из 4-х додекаэдров

Структура воды (2)

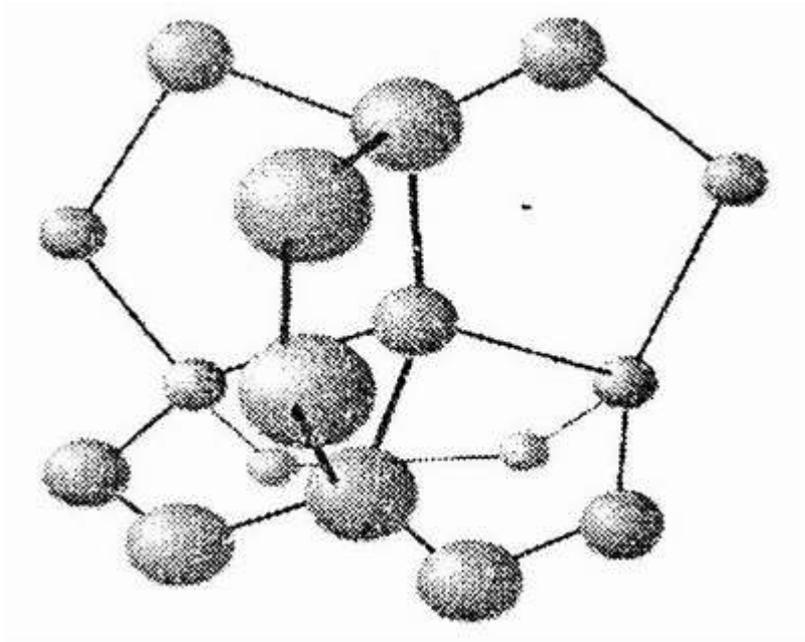


Рис. 57-1. 17-молекулярный ассоциат
(центральный каркас ассоциата-57)
с шестью циклами

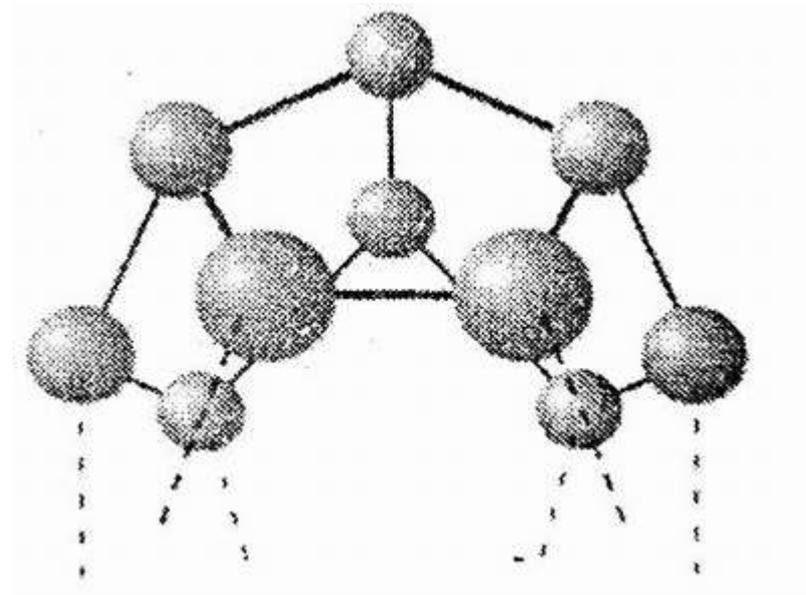


Рис. 57-2. Фрагмент полусферы
додекаэдра ассоциата-57

Структура воды (3)

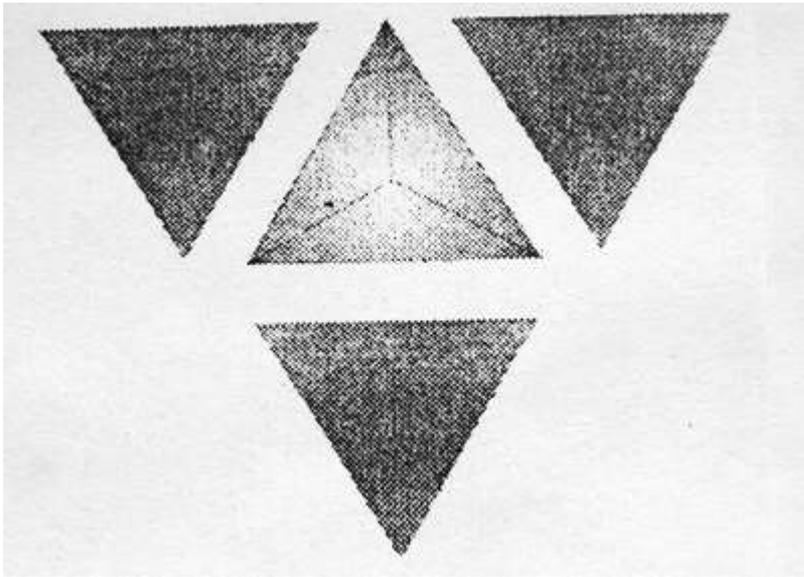


Рис. 57-3. Супертетраэдр из 5 «квантов» ассоциатов-57 вершиной к наблюдателю – «звезда»

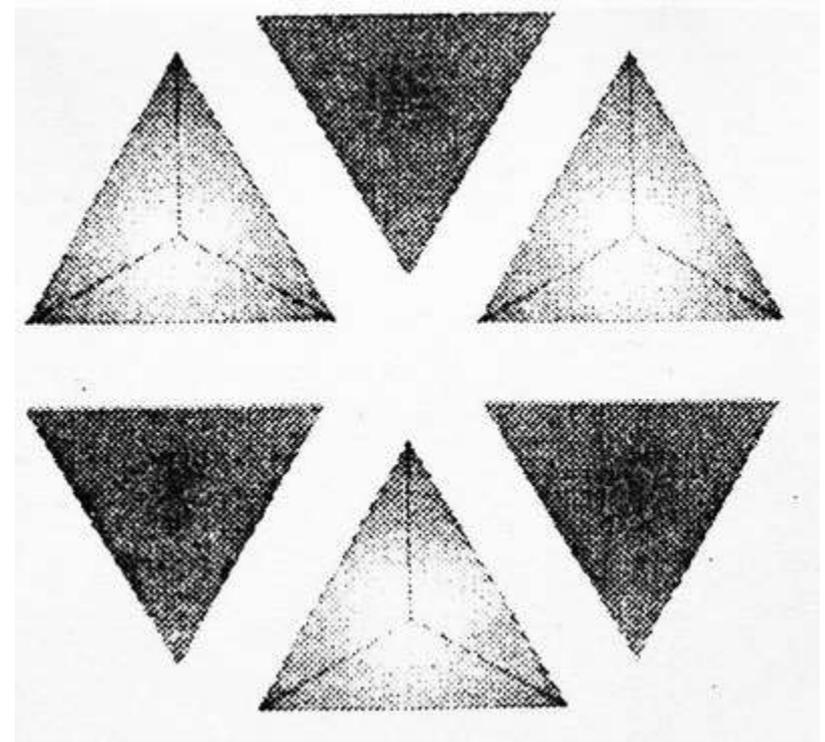


Рис. 57-4. Цикл из 6 «квантов» ассоциатов-57 – «снежинка»

Структура воды (4)

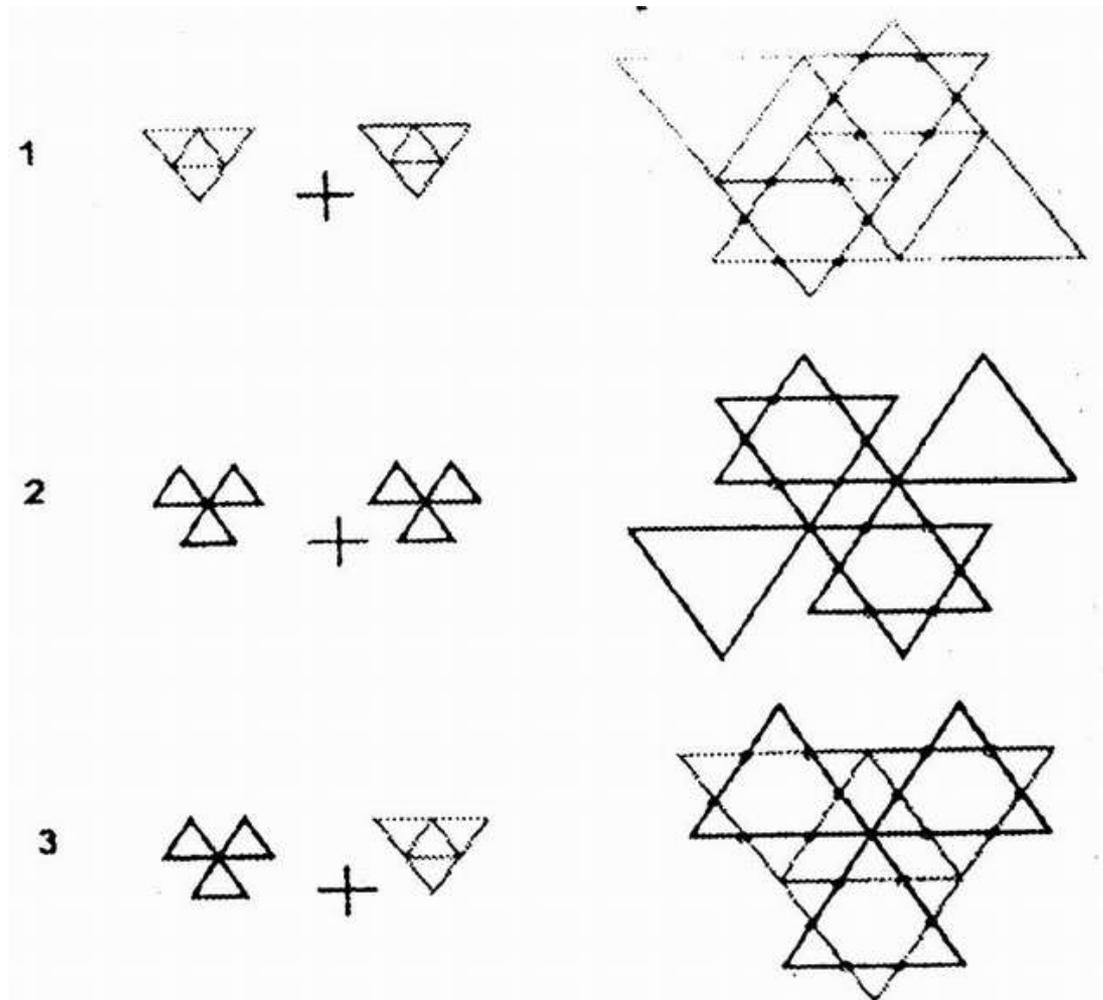
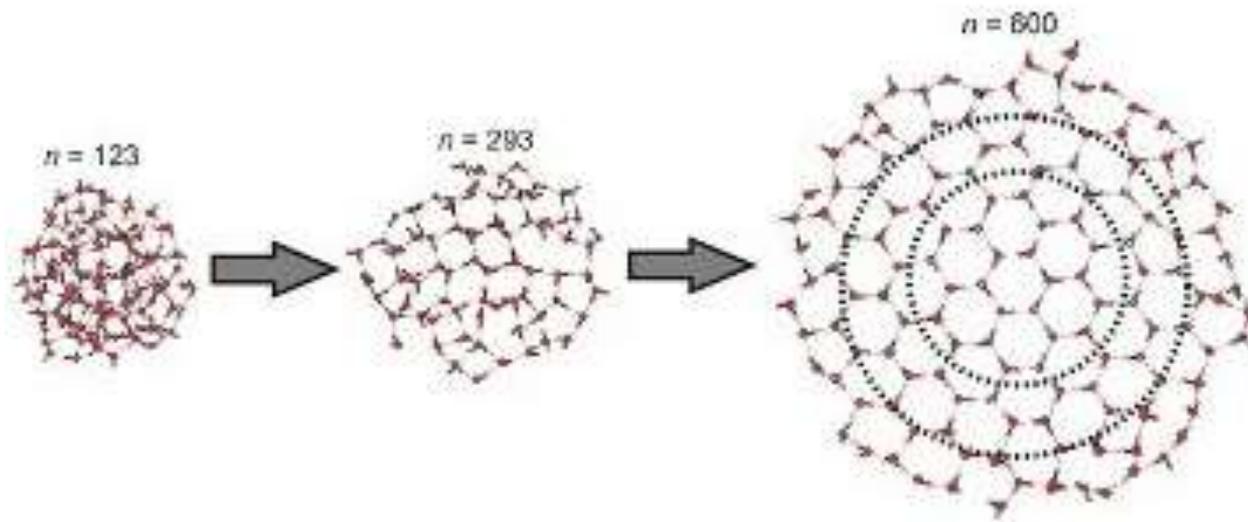


Рис. 57-5. Возможные наложения «снежинок» и «звезд»

Исследователи из Германии заявляют, что кристаллы льда должны состоять как минимум из 275 молекул воды.

Такие предельные размеры для любого процесса, в котором могут участвовать частички льда – от формирования облаков до приготовления коктейлей со льдом.

<http://www.chemport.ru/datenews.php?news=2950>



(Рисунок из *Science*, 2012, 337, 1529 (DOI: 10.1126/science.1225468))

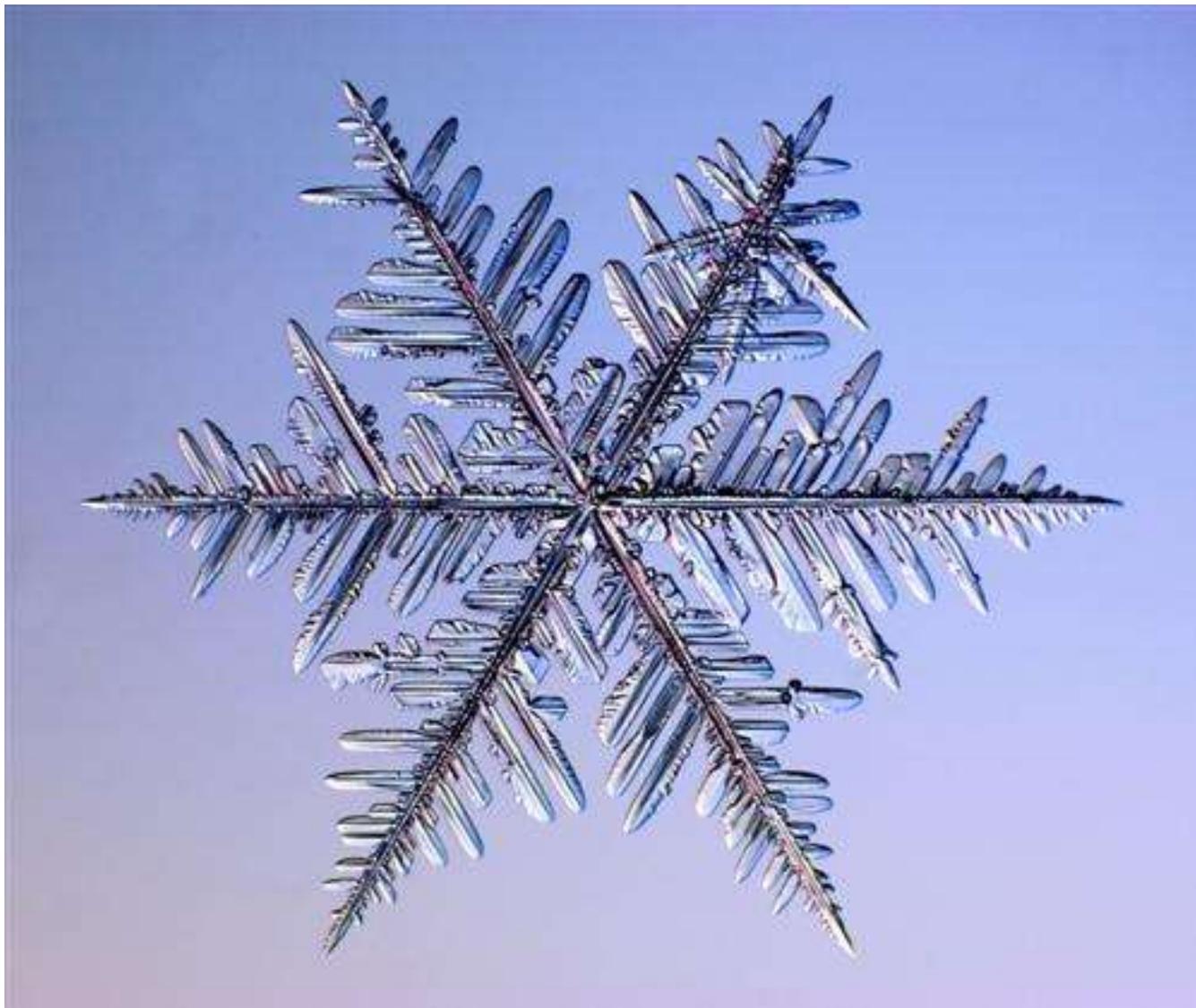
Снежинки в поляризованном свете

<http://scaramouch.ru/content/view/1116/>



Снежинки в поляризованном свете

<http://scaramouch.ru/content/view/1116/>



Снежинки в поляризованном свете

<http://scaramouch.ru/content/view/1116/>



Снежинки в поляризованном свете

<http://scaramouch.ru/content/view/1116/>





ЭМОТО







Ледоход на Печоре (фото - Ксения Трошко)



Ледоход на Печоре (фото - Ксения Трошко)





















H₂O₂ и
А.Пушной



H_2O_2 и А.Пушной :Р



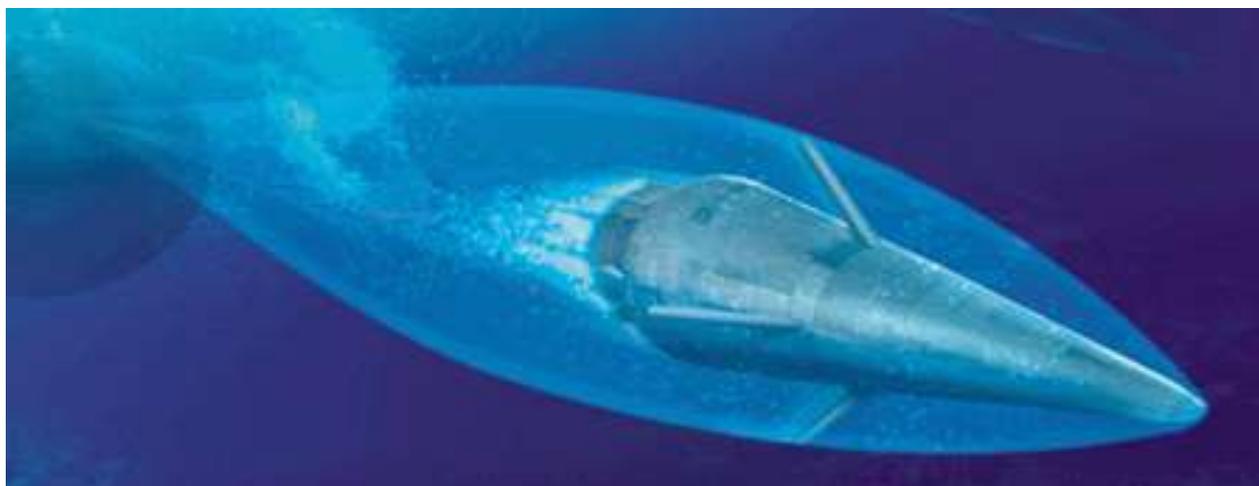
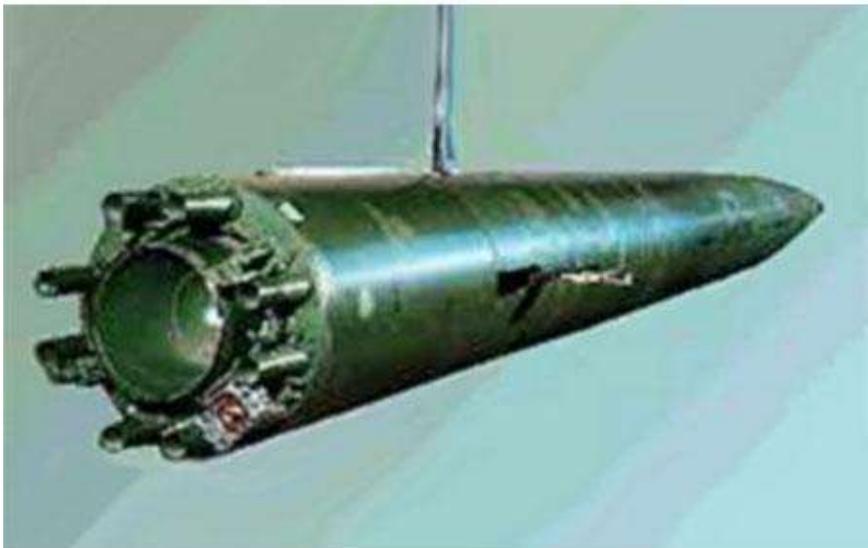
Перегретая вода

H2O-SVC-kr-tf1 1:10

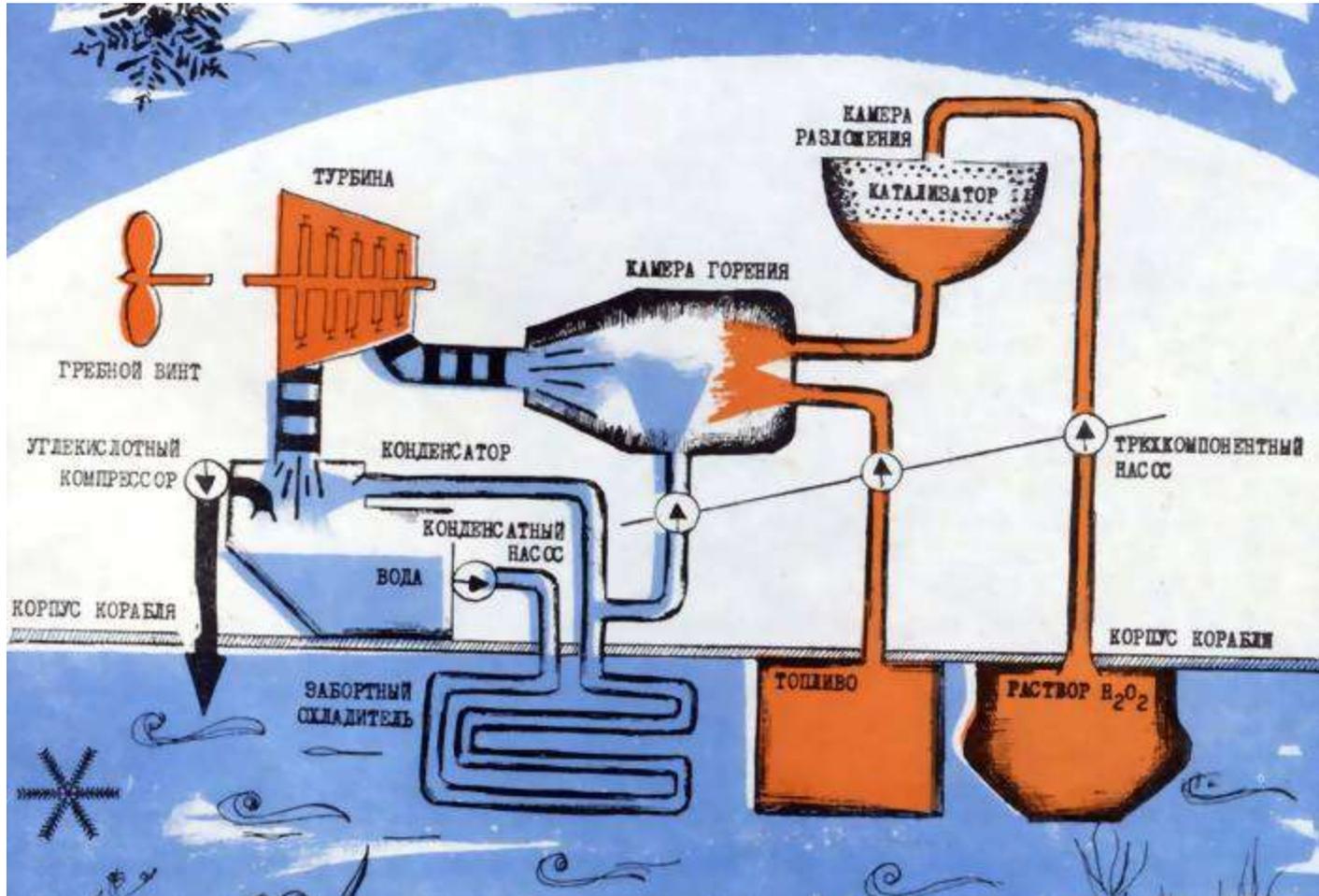


BB3-07

Реактивная торпеда «Шквал» (1964 г)



Перекись водорода в подводной лодке (1936 г.) <http://shipandship.chat.ru/neptun/017.htm>



Вода под напряжением (15-25 кВ)



Water forms floating 'bridge' when exposed to high voltage
<http://www.physorg.com/news110191847.html>

(Наука?) Кристаллы льда.

Влияние внешних воздействий на рост (1)



Так выглядит кристалл воды,
прослушавшей «Пастораль»
Бетховена



Кристалл, образовавшийся после
прослушивания тяжелого
металлического рока

Фото: **Масару Эмото (Masaru Emoto)**
<http://avenue.h10.ru/water.html>
<http://www.hado.net>

(Наука?) Кристаллы льда.

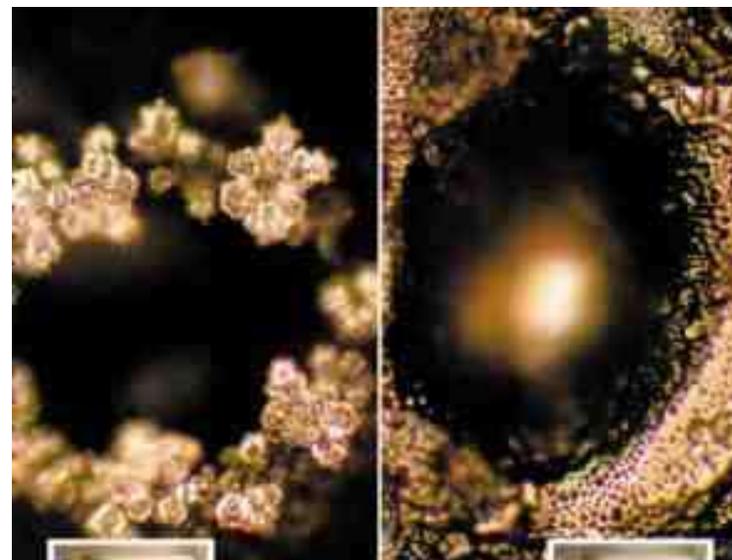
Влияние внешних воздействий на рост (2)



После воздействия
слов «Ты - дурак»



Слова «Любовь
и благодарность»



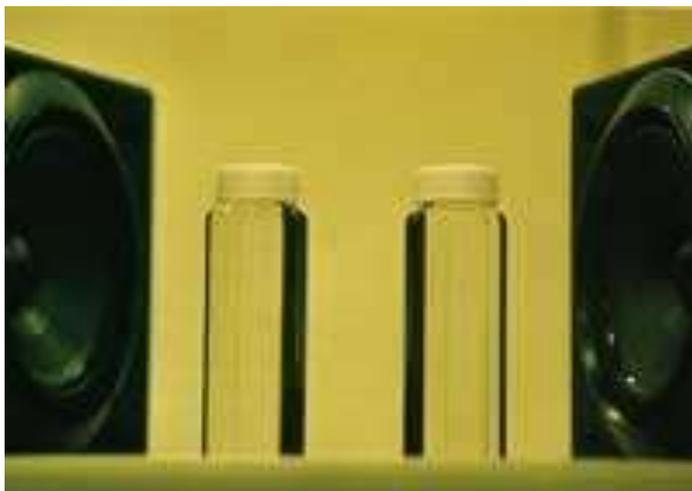
Слева слово «Ангел», справа – «Дьявол»

Фото: Масару Эмото (Masaru Emoto)
<http://avenue.h10.ru/water.html>
<http://www.hado.net>

(Наука?) Кристаллы льда.

Влияние внешних воздействий на рост (3)

Техника экспериментов Масару Эмото



Эксперимент, где для воды проигрывается музыка.



Эксперимент, в котором воде были показаны слова.

