



Введение

Земля вращается вокруг Солнца, или Солнце вокруг Земли? –
Для меня это не имеет значения! Шерлок Холмс

Из Библии: Фому спросили: "Ты видишь?" –
Он ответил – "Вижу, но не верю"

Сколько воды следует пить?

Физико-химические, мистические и целебные свойства воды



- 1) Физические характеристики воды, особенности строения.
- 2) Питьевая вода, ее виды. Оценка качества воды.
- 3) Специальные виды воды: кислородная, аргонированная, водородная.
- 4) Мистические свойства воды: структура, горение воды, заряженная вода.
- 5) Физико-химические свойства воды.
 - a. Свечение, природа свечения.
 - b. Химические реакции в разных сортах воды.
 - c. Воздействие на воду электрического разряда.
 - d. Активные частицы в воде.



Физические характеристики

Г.Н. Зацепина "Физические свойства и структура воды" Физфак МГУ

Изд. МГУ, 1998 год.

Немонотонная зависимость от температуры многих параметров: плотность, сжимаемость, вязкость.

Наличие 14 модификаций льда

	H ₂ Te	H ₂ Se	H ₂ S	H ₂ O
$t_{\text{кип}},$ °C	? 2	? 42	? 60	100

Оптические свойства воды.

А) Электронные спектры: УФ- и видимый диапазон.

Здесь вода практически прозрачна, но лучше поглощает красный цвет.

Примеси воды размером порядка 10 микрон при рассеянии дают Голубую окраску.

Б) Вращательные и колебательные степени свободы, ИК-диапазон.

Изотопный состав воды.

Тяжелые изотопы водорода делают воду менее реакционноспособной.

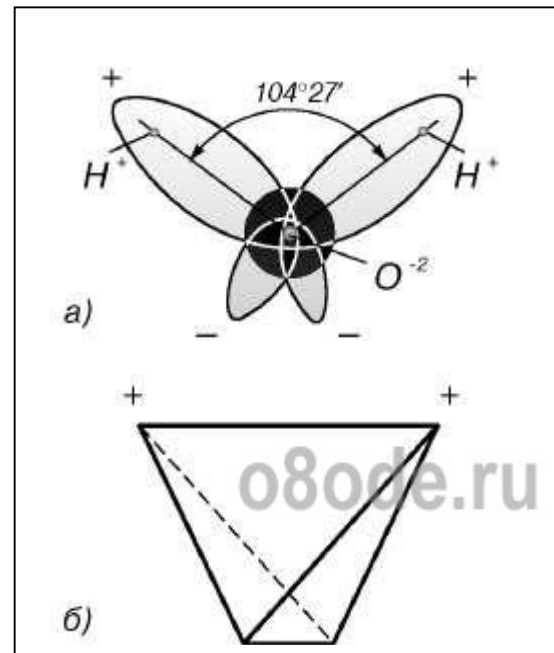
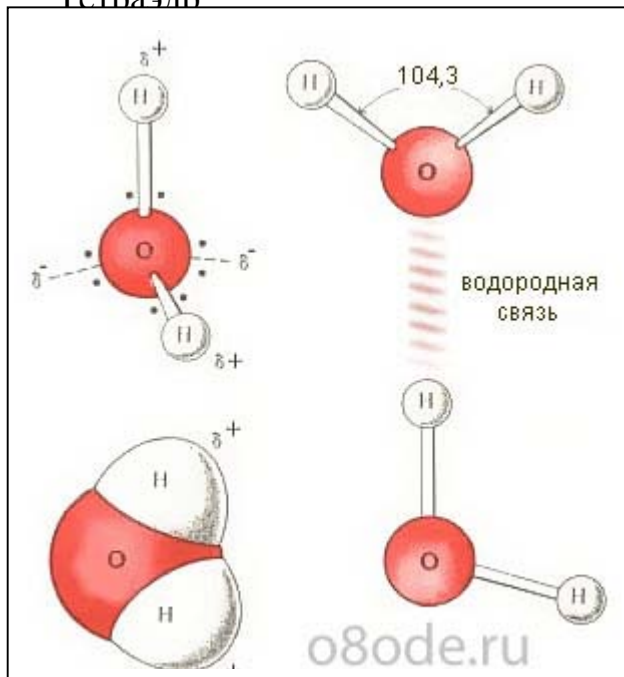
В воде, не содержащей тяжелых изотопов, скорость химических

Реакций в два раза больше.

Первичная структура

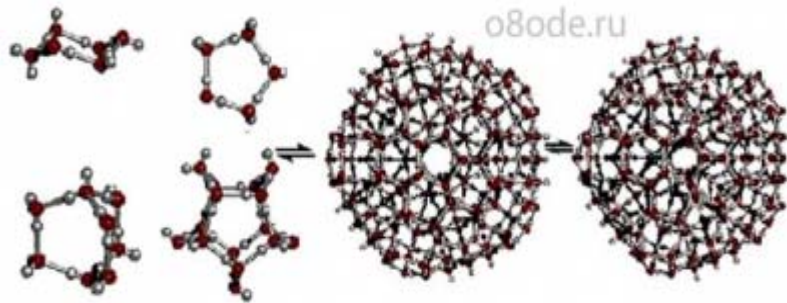
Полярность молекул воды дает основания предполагать существование структуры.

Тетраэдр

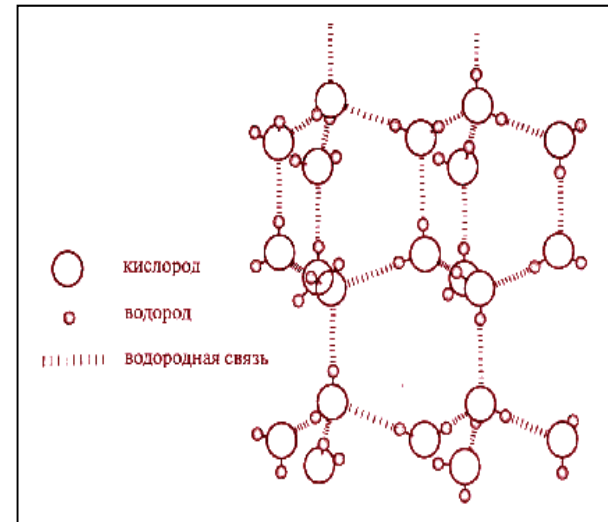
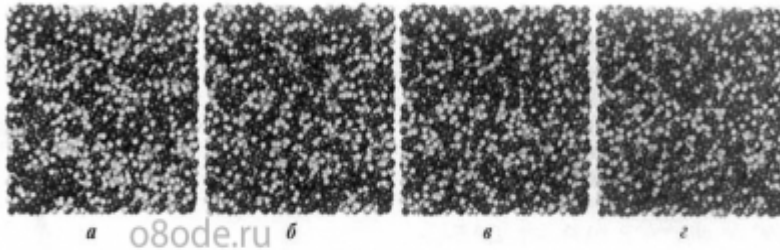


Варианты строения

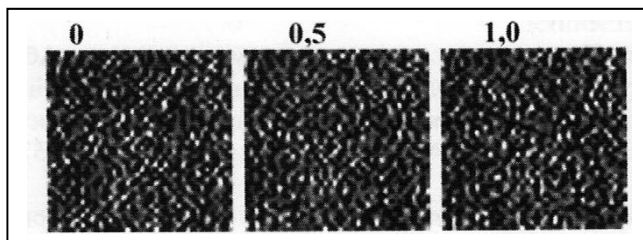
В.Л. Воейков, биофак МГУ



Г.Г. Маленков, институт Электрохимии, Москва



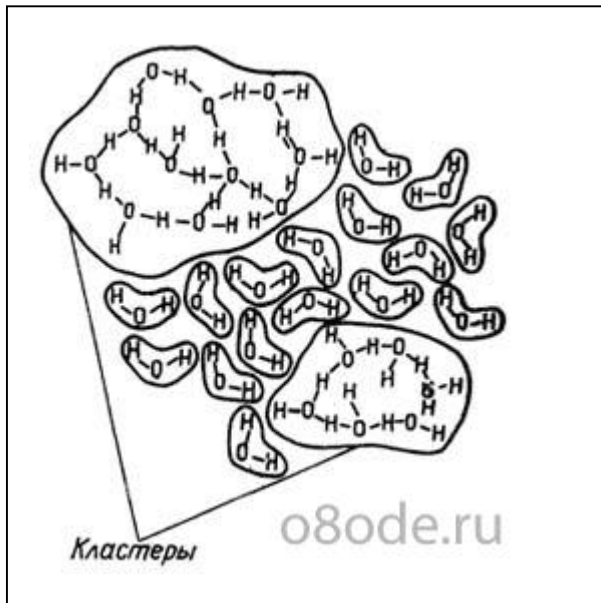
Мерцающая структура, время жизни 10^{-7} - 10^{-9} сек



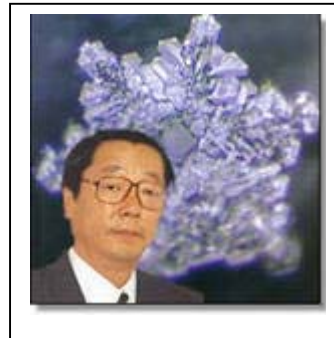
Эксперимент
Размер 10 – 100
микрон

Великие люди

С.В. Зенин



Масару Эмото. Снежинки
Статистически не обоснованы



Закон, позволяющий
создать теорию воды,
не сформулирован

Виды питьевой воды

Физиологически полноценная питьевая вода

Соли 0,1 – 1 г/л

1. Высшей категории качества

Все примеси в норме, содержание солей 0,2 – 0,5 г/л

2. Первой категории качества

Соли до 1 г/л.

3. Минеральная вода

Соли свыше 1 г/л.

Применяется по назначению врача

Для очистки воды применяются различные устройства.

Наиболее эффективен обратный осмос. При этом вода

Освобождается от всех примесей. Но, согласно нормам,

Вода должна содержать не менее 0,1 г/л солей. Поэтому

Вода после обратного осмоса по нормам не является питьевой.

Применение простых фильтров. Фильтр задерживает загрязнения

На одной стороне. При перерывах в работе происходит диффузия,

И задержанные примеси оказываются на другой стороне.

При включении воды эта накопленная грязь идет потребителю.

После длительных перерывов первую порцию воды нужно сливать.

Дистиллированная вода → радикалы → рак

Зеленый чай → вымывание калия → инфаркт

Оценка качества воды

Анализ воды в добросовестной лаборатории по 20 параметрам стоит 20 – 30 тыс руб
Неуказанные параметры не определяются

Водопроводная и родниковая вода

На станциях водоподготовки вода чистая. Однако, проходя трубы, она, как правило, загрязняется. На рисунке ниже представлен осадок от выпаривания водопроводной воды (колба 1) и родниковой (колба 2). Видно, что водопроводная вода загрязнена, и её следует употреблять с осторожностью, а родниковая вода - чистая.



Осадок от выпаривания 0,5 л воды: 1 - водопроводная вода; 2 – родниковая.

Фильтр Петрика



Наноуглеродный фильтр Петрика (слева).
Исходная вода – справа.

Специальные виды воды

1. Кислородная вода (кислородный коктейль).

Вода насыщается кислородом из баллона. Чтобы кислород мгновенно не улетучивался, в воду добавляют яичный желток. Применяется в кардиологических санаториях.

2. Аргонированная вода. Получается продувом воды потоком газа. Аргон – тяжелый нейтральный газ. Препятствует снижению локальной концентрации активных частиц (радикалов). Тем самым повышает скорость химических реакций. Вода активная, применяется в медико-биологических исследованиях.

3. Электролизная вода. Живая и мертвая. Живая вода образуется на катоде, насыщена водородом. Значение $pH > 10$, ОВП = - (600 – 1000) мВ. Заживляет раны.

Мертвая вода. Образуется на аноде, насыщена кислородом, $pH < 3$. ОВП = +(500 – 800) мВ. Дезинфицирует. Для питьевой воды $6,5 < pH < 9$. Поэтому электролизную воду просто так пить нельзя.

4. Альтернативная кислородная вода. Получается в электроразрядных методиках при повышенном давлении кислорода. Содержание кислорода до 70 мг/л. В простой воде 5 – 7 мг/л. Производится приборами ПИЛИМИН. Значение pH не меняется.

5. Альтернативная водородная вода. Производится насыщением воды водородом и выдерживанием после насыщения не менее суток. Значение pH не меняется.

Свечение воды

Свечение воды может быть зарегистрировано.

Для этого используются люминометры на низкошумящих ФЭУ.

Один фотон дает один электрон, поэтому дискриминацию использовать нельзя.

Регистрация основана на разнице потоков фоновых и полезных электронов.

Оказывается возможным регистрировать потоки фотонов от 200 в секунду на 1 ФЭУ.

Свечение может быть спонтанным или инициированным реагентами.

Спонтанное свечение инициируется радиационным фоном.

Инициирование реагентами применяется для оценки окислительных и антиоксидантных свойств веществ.

Инициирование обычно осуществляется реакцией Фентона, в которой генерируются гидроксильные радикалы.

Пусть свечение воды за определенное время без введения в воду примесей будет S_0 , а при введении примеси S_1 .

Тогда, если $S_1/S_0 > 1$, говорят, что вещество – окислитель, поддерживает цепную реакцию окисления. Если $S_1/S_0 < 1$, вещество – антиоксидант, гасит цепную реакцию, окисление не поддерживает.

Если вещества вводятся очень мало, то S_1/S_0 должно быть порядка 1. Но для многих веществ это отношение меньше 1, хотя концентрация вводимых веществ порядка 10^{-12} - 10^{-20} моль/л. На этом основана гомеопатия.

Биолог и физик относятся к восприятию мира по-разному.

Биолог изучает объект (крысу).

Физик изучает явление.

Отсюда при описании одних и тех же наблюдаемых процессов возникают сильно различающиеся трактовки.

Горение воды



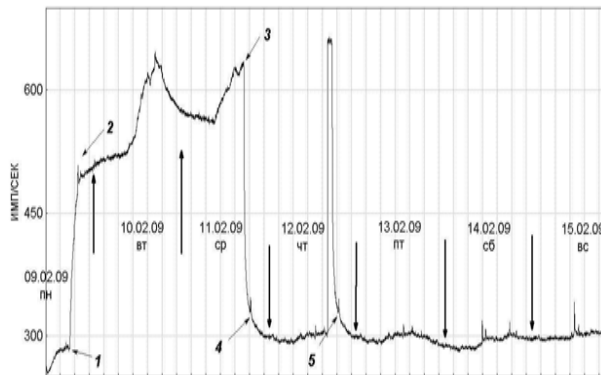
Нагрев воды с КПД = 400% (Комитет по лженауке с ними борется)

Преобразование энергии 1 кВт → 10 кВт

Заряженная вода: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

Изменение баланса возможно, если есть примеси, либо образуются кластеры

Нагрев воды за счет керамической пластинки



Изменение интенсивности излучения в 5 мМ бикарбонатном растворе за период с 09.02 по 15.02.2009. 1 – начало лунного затмения, 2 – максимум лунного затмения, 3 и 4 ~ 48 часов, 5 – 72 часа после начала лунного затмения. Ось ординат – время (4-часовые интервалы), стрелки – полночь.

Механизм свечения

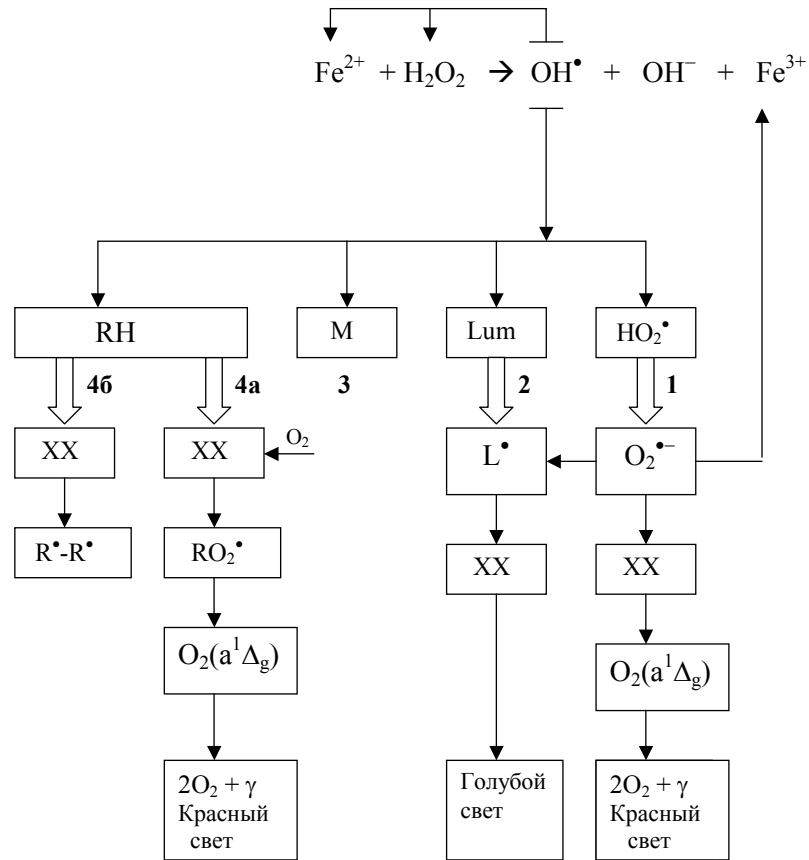


Схема 1. Реакции в растворе Фентона, приводящие к свечению. Цифрами обозначены случаи:

1. Только раствор Фентона.
2. В раствор Фентона добавляется люминол.
3. Раствор Фентона с идеальным антиоксидантом М.
4. Окисление органического вещества RH в растворе Фентона: а) при наличии растворённого кислорода; б) при недостатке или полном отсутствии кислорода.

Радиационный фон

Выход первичных продуктов радиоллиза воды и радикалов при рН = 7

Продукт	e_{aq}^-	H^\bullet	OH^\bullet	H_2O_2	H_2
Выход на 100 эВ	2.8	0.5	2.8	0.7	0.45
Преобразуются в радикалы	$O_2^{\bullet-}$	HO_2^\bullet	-	-	-
Выход радикалов, моль/(кг сек)	$9.5 \cdot 10^{-18}$	$1.7 \cdot 10^{-18}$	$9.5 \cdot 10^{-18}$	$2.4 \cdot 10^{-18}$	$1.53 \cdot 10^{-18}$

Стационарные концентрации активных частиц, образующихся в воде под действием радиационного фона и выход радикалов (расчёт).

Продукт радиоллиза	Концентрация, моль/л при разном уровне радиационного фона			Время установления стационарной концентрации, с
	0.012 мкЗв/ч	0.12 мкЗв/ч	1.2 мкЗв/ч	
$O_2^{\bullet-}$	$1 \cdot 10^{-16}$	$1.4 \cdot 10^{-15}$	$1.9 \cdot 10^{-14}$	100 – 200
$O_2(a^1\Delta_g)$	$7 \cdot 10^{-16}$	$2.4 \cdot 10^{-15}$	$8 \cdot 10^{-15}$	1000 – 1500
OH^\bullet	10^{-24}	10^{-23}	10^{-22}	1
HO_2^\bullet	$2 \cdot 10^{-26}$	$3 \cdot 10^{-25}$	$3 \cdot 10^{-24}$	1
Количество фотонов, образующихся за 30 секунд	$2 \cdot 10^{-16}$ моль/л	$4.7 \cdot 10^{-16}$ моль/л	$2.1 \cdot 10^{-15}$ моль/л	Не менее 20 минут

Константы скорости реакций в растворе Фентона

№№	Реакция	k, л/(моль·с), [7]
1.	$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^\bullet + \text{OH}^-$	$k_1 = 56$
2.	$\text{OH}^\bullet + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2^\bullet + \text{H}_2\text{O}$	$k_2 = 3 \times 10^7$
3.	$\text{HO}_2^\bullet + \text{HO}_2^\bullet \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 + \text{O}_2(\text{a}^1\Delta_g)$	$k_3 = 8.3 \times 10^5$
4.	$\text{Fe}^{2+} + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$	$k_4 = 3 \times 10^8$
5.	$\text{OH}^\bullet + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}(\text{O}_2 + \text{O}_2(\text{a}^1\Delta_g))$	$k_5 = 5.5 \times 10^9$
6.	$\text{OH}^\bullet + \text{HO}_2^\bullet \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{O}_2(\text{a}^1\Delta_g)$	$k_6 = 7.1 \times 10^9$
7.	$\text{HO}_2^\bullet \rightarrow \text{H}^+ + \text{O}_2^{\bullet-}$	$k_7 = 7.5 \times 10^6$ pK _a = 4.8
8.	$\text{H}^+ + \text{O}_2^{\bullet-} \rightarrow \text{HO}_2^\bullet$	$k_8 = 5.1 \times 10^{10}$
9.	$\text{HO}_2^\bullet + \text{O}_2^{\bullet-} \rightarrow \text{HO}_2^- + \text{O}_2$	$k_9 = 9.7 \times 10^7$
10.	$\text{HO}_2^\bullet + \text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2^{\bullet-} + \text{H}_2\text{O}$	$k_{10} = 10^{10}$
11.	$\text{O}_2^{\bullet-} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{O}_2$	$k_{11} = 1.9 \times 10^9$
12.	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2^- + \text{H}^+$	$k_{12} = 2 \times 10^{-2}$
13.	$\text{HO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	$k_{13} = 10^{10}$ pK _a = 11.5
14.	$\text{OH}^\bullet + \text{HO}_2^- \rightarrow \text{HO}_2^\bullet + \text{OH}^-$	$k_{14} = 7.5 \times 10^9$
15.	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$	$k_{15} = 10^6$, pH = 12
16.	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$	$k_{16} = 10^6$, pH = 12
17.	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2^{\bullet-} \rightarrow \text{OH}^- + \text{OH}^\bullet + \text{O}_2$	$k_{17} = 16$
18.	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{CO}_3^{\bullet-} + \text{H}_2\text{O}$	$k_{18} = 4 \times 10^7$
19.	$\text{CO}_3^{\bullet-} + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{CO}_2 + \text{HO}_2^-$	$k_{19} = 3 \times 10^9$
20.	$\text{CO}_3^{\bullet-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{HO}_2^\bullet$	$k_{20} = 8 \times 10^5$

Образование свечения

Таблица 2

Образование и распад синглетного кислорода

	Реакция	k , (mol. s) ⁻¹ [9]
21.	$O_2^{\bullet-} + OH^{\bullet} + H^+ \rightarrow H_2O + O_2(a^1\Delta_g)$	$k_{21} = 10^{10}$
22.	$O_2^{\bullet-} + H^+ \rightarrow \frac{1}{2} H_2O_2 + \frac{1}{2} O_2(a^1\Delta_g)$	$k_{22} = 10^{10}$
23.	Распад $O_2(a^1\Delta_g)$	$\tau_{1/2} = 2.9 \times 10^{-4}$ с
24.	$O_2(a^1\Delta_g) + O_2(a^1\Delta_g) \rightarrow 2O_2 + \gamma$	$k_{24} = 0.1$
25.	$O_2(a^1\Delta_g) + O_2(a^1\Delta_g) \rightarrow$ продукты	$k_{25} = 10^{11}$

Схема реакции

Реакции органического вещества RH в водном растворе, инициированные гидроксильными радикалами.

	Реакция	$k, (\text{моль с})^{-1}$ [11]
26.	$\text{RH} + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{R}^\bullet + \text{H}_2\text{O}$	10^8
27.	$\text{R}^\bullet + \text{O}_2 \rightarrow \text{RO}_2^\bullet$	10^4
28.	$\text{RO}_2^\bullet + \text{RH} \rightarrow \text{ROOH} + \text{R}^\bullet$	10^6
29.	$\text{ROOH} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{RO}^\bullet$	100
30.	$\text{RO}^\bullet + \text{RO}^\bullet \rightarrow \text{ROOR}$	10^5
31.	$\text{R}^\bullet + \text{R}^\bullet \rightarrow \text{R-R}$	10^6
32.	$\text{RO}_2^\bullet + \text{RO}_2^\bullet \rightarrow \text{ROOR} + \text{O}_2 + \text{O}_2(a^1\Delta_g)$	10^7

Антиоксидантная активность

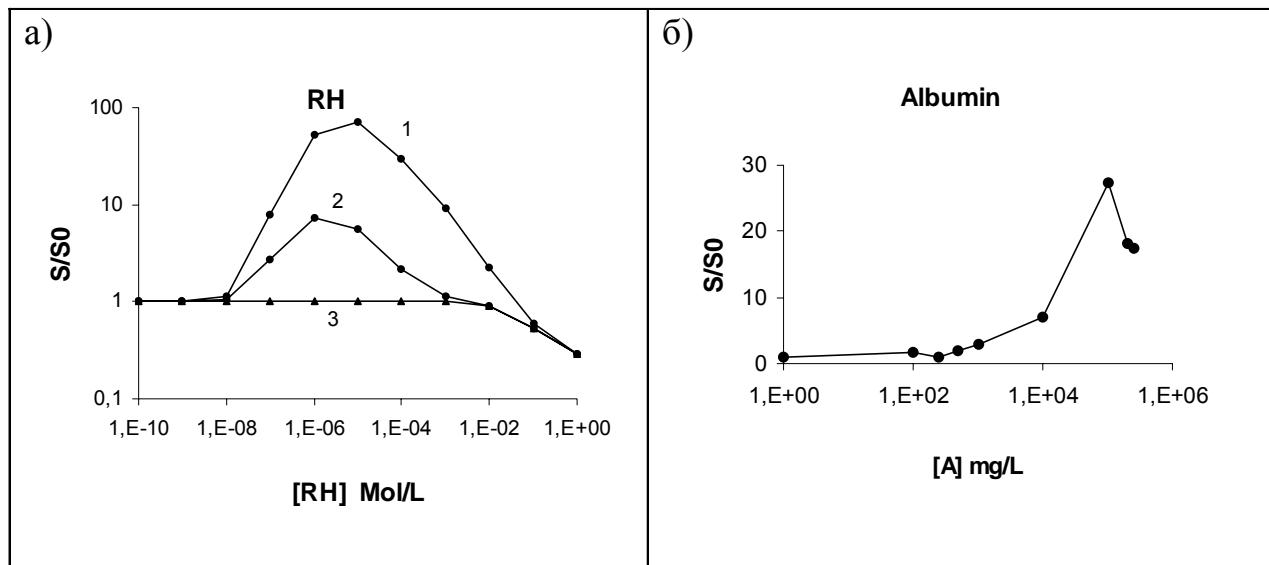
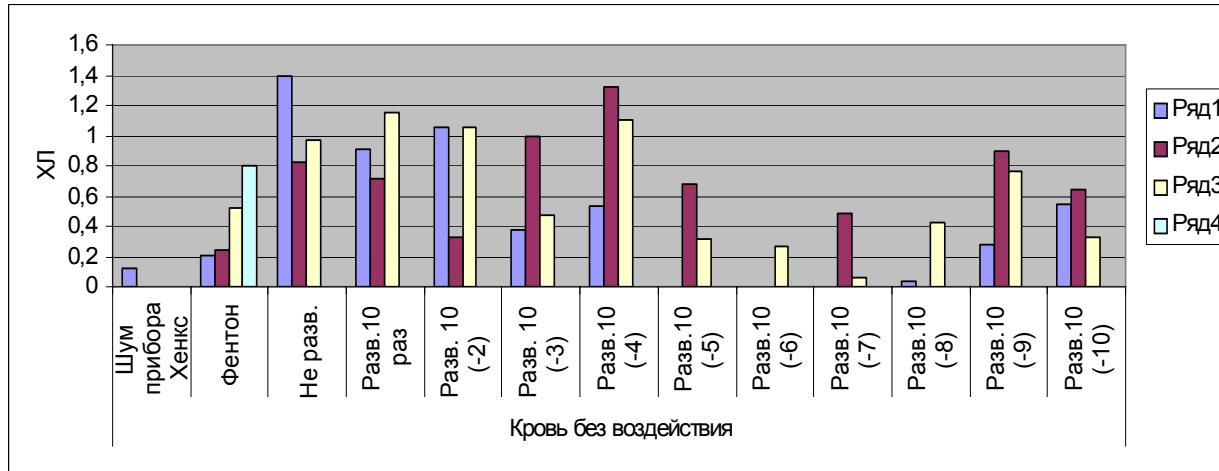


Рисунок 3. Хемилюминесценция органического вещества RH при окислении реактивом Фентона, $[Fe^{2+}] = 10^{-3}$ моль/л, $[H_2O_2] = 10^{-4}$ моль/л. По оси ординат: отношение светосуммы за 30 секунд при данной концентрации испытываемого вещества S к светосумме за 30 секунд чистого раствора Фентона S0, S/S0.

а) Расчёт для условного вещества RH. [RH] – концентрация вещества, моль/л. Константы скорости реакций приведены в таблице 6. Концентрация растворённого в воде кислорода $[O_2]$: 1 – 10^{-4} моль/л; 2 – 10^{-5} моль/л; 3 – $[O_2] = 0$.

б) Экспериментальные данные по хемилюминесценции альбумина в растворе Фентона. [A] – концентрация альбумина, мг/л. Немонотонность представленной зависимости связана с ошибками эксперимента. Молекулярная масса альбумина 65000.

Разведения крови



Фуллерены

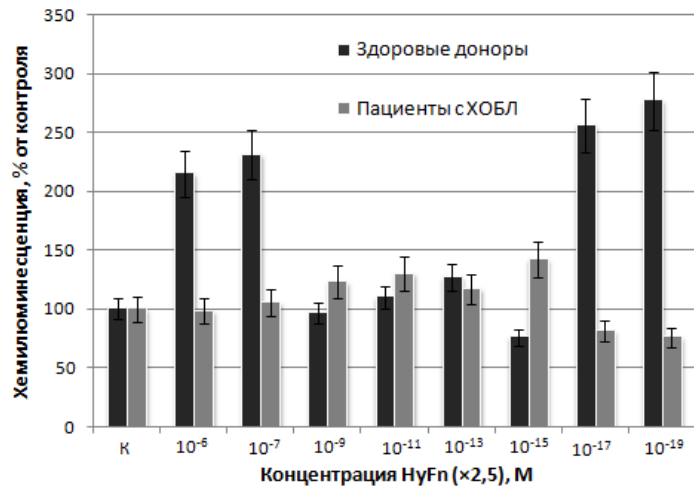
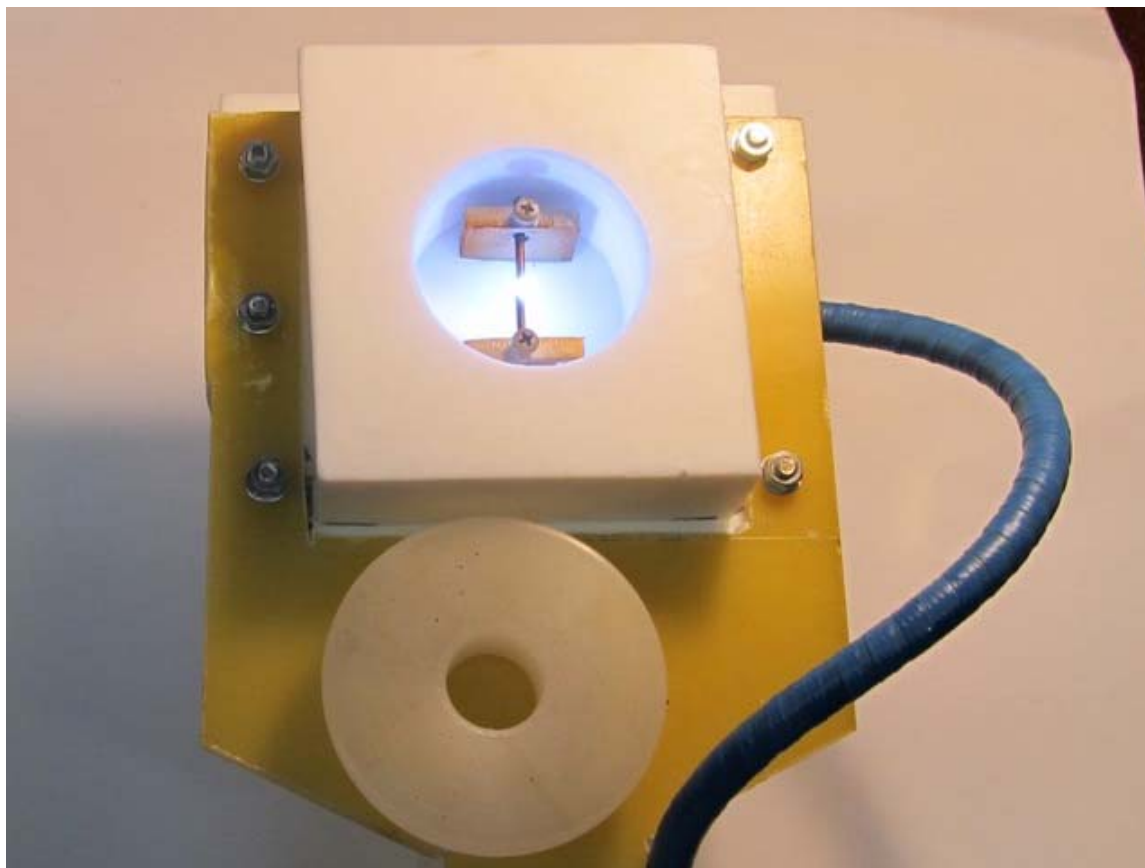


Рис. 6. Сравнение влияния ФуFn в различных концентрациях на интенсивность хемилюминесценции крови здоровых доноров и пациентов с хроническим течением ХОБЛ. Данные приведены на основании исследования крови 8 здоровых доноров и 7 пациентов с ХОБЛ.

Излучающая головка



Авторы за работой

