

ВЛИЯНИЕ СПИНА ЯДРА ВОДОРОДА НА КИНЕТИКУ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

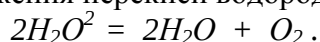
Н.П. Бакуров, Е.Н.Автономова, В.А. Загрядский, О.Н.Бакуров

Пероксид водорода (H_2O_2) обладает уникальными свойствами как химический реагент и как фармакологический препарат. Лечебные свойства перекиси водорода H_2O_2 освещаются многими авторами [1]. Она проявляет антисептическое действие, участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов в живом организме человека. Препарат применяется как наружное средство, так и для внутривенного введения. Для этих целей рекомендуется водный трехпроцентный раствор перекиси водорода, который продается в аптечной сети.

По своим химическим свойствам перекись водорода проявляет окислительно-восстановительную двойственность за счет группы O_2^{2-} .

Все эти факторы обуславливают повышенный интерес к данному соединению.

Пероксид водорода малоустойчив и уже под действием дневного света подвергается разложению. Пероксидная группа O_2^{2-} способна к реакции диспропорционирования. Полное уравнение разложения перекиси водорода можно записать так



Следует полагать, что процесс протекает через ряд промежуточных стадий, когда возможно выделение атомарного кислорода, особенно сильного окислителя, возможно также образование ионов H^+ , H_2^+ , O_2^{2-} и других промежуточных радикалов.

Известно, что вода и водные растворы любых веществ являются структурно-сложными системами, в которых в динамическом равновесии находятся различные конгломераты молекул. На это динамическое равновесие большое влияние оказывают различные внешние энергетические воздействия на макро- и микро- уровнях.

Каждый атом в молекуле сложного вещества представляет собой систему, обладающую магнитным моментом. Изменяя ориентацию спина электрона, следовательно, можно изменять энергетическое состояние атома.

Спин электрона был открыт в 20-х годах прошлого столетия, однако его практическая роль за прошедшие годы обсуждалась не достаточно.

Учитывая различную направленность вращения электрона, влево-вправо, можно полагать, что спин — спиновое взаимодействие играет важную роль в характеристике энергетического состояния атома.

Следует учитывать, что атомы водорода молекул воды характеризуются суммарным спиновым моментом ядер, на величину которого влияет также внешние энергетические факторы.

На примере молекулярного водорода установлено, что, в отличие, например, от гелия, возможно несколько состояний с различной ориентацией спинов электронов, а также ядерных спинов. Спины ядер по вращению также могут быть лево- и правонаправленными. Сочетание атомов в молекуле водорода предусматривает существование различных знакопеременных конфигураций, следовательно, различных энергетических состояний молекулярного водорода[2].

Если спины атомных ядер параллельно направлены, то суммарный спин ядер в молекуле водорода равен единице, такая форма водорода названа орто-водород. В другом случае, когда спины атомных ядер асимметричны, т.е. направлены в противоположные стороны – пара-водород.

Существование двух различных форм водорода (орто и пара) подтверждено резким чередованием интенсивности последовательных линий в полосатом вращательном спектре молекулярного водорода — нечетные уровни основного состояния были в три раза интенсивнее четных уровней [2]. При этом более интенсивные спектральные линии (нечетные уровни) обусловлены молекулами с параллельными спинами ядер водорода (орто-водород), более слабые линии соответствуют молекулам с антипараллельными спинами ядер атомов водорода (пара-водород). Кроме того, реакция между атомами водорода и ортоводорода идет при температурах выше 300°K втрое быстрее, чем реакция между атомами водорода и парамолекулами. Это приводит к выводу о различной реакционной способности обеих форм водорода.

В исследуемом водном растворе H_2O_2 в молекулах кроме атомов водорода присутствуют атомы кислорода. В работе [2] показано, что все молекулы из двух одинаковых атомов должны были бы существовать в орто- и пара- состояниях если ядро обладает спин-моментом. Ядра кислорода ^{16}O спина не имеют, поэтому молекулы $^{16}O_2$ существуют только в одной форме.

Молекула воды ведет себя аналогично молекулам водорода, т.к. в полосатом спектре паров воды наблюдается чередование интенсивностей линий вращения. Следовательно, это вещество существует в орто- и парасостояниях благодаря различным формам водорода [2].

Переход одной формы водорода в другую может осуществляться при воздействии энергетических факторов, например, температурных. Следует полагать, что воздействие радиоактивного излучения, СВЧ, лазерное излучение и, наконец, домашние приборы — излучатели высокочастотной энергии оказывают воздействие на равновесие двух форм орто- и пара-водорода, так как являются источниками сопутствующих спиновых излучений [2]. Даже процессы адсорбции-десорбции водорода на активированном угле приводят к изменению содержания орто- и пара- форм. Можно полагать, что энергетическое воздействие, а следовательно, изменение орто- и пара- форм водорода может распространяться на свойства не только молекул H_2 , но и молекул H_2O и других водородосодержащих частиц, в т.ч. H_2O_2 .

Изменить спиновое состояние атомов водорода воды можно с помощью постоянного магнита. Обычный магнит имеет ротационные поля. При этом северный полюс магнита формирует правостороннее спиновое поле, а южный - левостороннее [3]. Доказано, что обработанная правосторонним спиновым полем (северным полюсом) вода, обладает повышенной биологической активностью, большей текучестью, проницаемостью клеточных мембран и скоростью обменных процессов на уровне клеток.

В данной работе мы исследовали скорости разложения перекиси водорода, растворы которой подвергались воздействиям правостороннего и левостороннего спиновых полей постоянного магнита и сравнивали со скоростью разложения перекиси водорода контрольного образца.

Методика эксперимента состояла в следующем. В три емкости заливалось одинаковое количество водного раствора перекиси водорода. Одна емкость устанавливалась на 5 минут на северный полюс плоского постоянного магнита высокой мощности системы неодим-железо-бор с коэрцитивной силой магнитного поля 2000 эрстед. Другая емкость устанавливалась на южный полюс на такое же время, третья емкость использовалась в качестве контрольной. По очереди исследовалось разложение перекиси водорода в каждой емкости.

Скорость разложения перекиси водорода измерялась с помощью установки, где в склянку Оствальда помещался раствор H_2O_2 объемом 15 мл с концентрацией 10% и катализатор $K_2Cr_2O_7$ ($C = 0,1$ моль/л) объемом 0,5 мл.

Измерялся объем выделившегося кислорода через определенный интервал времени при $T = 293\text{ K}$ и $P = 760\text{ мм.рт.ст.}$

В таблице 1 приведены результаты эксперимента по разложению перекиси водорода исходной необработанной и растворов перекиси водорода, подвергнутых воздействию правосторонних и левосторонних спиновых полей постоянного магнита.

Таблица 1

Объем выделенного кислорода в процессе разложения перекиси водорода

№ оп	Время, с Вид обработки раствором H_2O_2	0	5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	235	250	265
1	не обработан	0	7	7,5	10	15	19	22	26	32	35	40	44	48	52	56	58	63	68	73
2	левостороннее спиновое поле	0	1	3	5	8	12	13	16	18	20	23	27	32	36	39	42	46	48	50
3	правостороннее спиновое поле	0	9	12	18	20	22	30	35	43	50	60	65	75	80					

На рис. 1 изображено графически изменение объема выделившегося кислорода во времени.

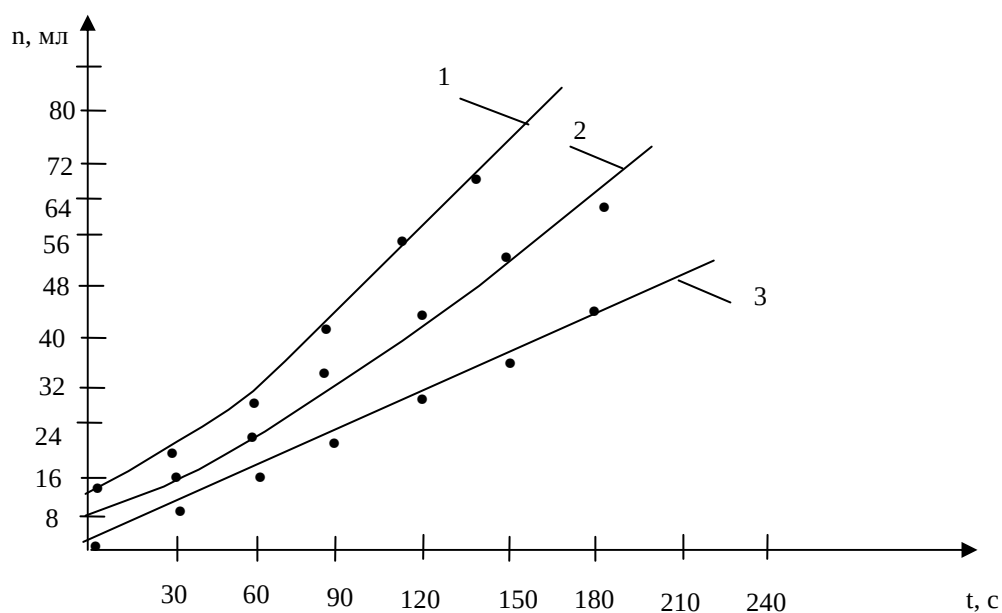


Рис. 1. Кинетические кривые разложения перекиси водорода:

1 — правосторонняя спин-обработка раствора H_2O_2 ;

2 — необработанный раствор H_2O_2 ;

3 — левосторонняя спин-обработка раствора H_2O_2 .

Из графика (рис. 1) следует, что разложение перекиси водорода, подвергнутой воздействию правостороннего спинового поля, протекает с наибольшей скоростью, разложение перекиси водорода, раствор которой подвергнут воздействию левостороннего

силового поля протекает медленнее, чем разложение образца, не подвергнутого обработке внешним полем.

Константы скорости реакции разложения рассчитаны по формуле

$$K = \frac{\lg V_0 - \lg(V_0 - V_\tau)}{0.4343},$$

где V_0 — общий объем выделившегося кислорода,

V_τ — объем кислорода, выделившегося за время τ .

Расчеты показали, что отношение констант скоростей разложения H_2O_2 выражается так:

$$K_1 : K_2 : K_3 = 27 : 17 : 12.$$

С наибольшей скоростью разлагается H_2O_2 , раствор которой подвергнут воздействию правостороннего спинового поля (K_1), с наименьшей — раствор H_2O_2 , подвергнутый воздействию левостороннего спинового поля (K_3).

В среднем, результаты экспериментальных данных при изменении направления ориентации спина ядра различаются более чем в 2 раза.

В результате проведенного эксперимента можно утверждать:

1. Ротационные поля постоянного магнита производят энергетическое воздействие на водные растворы. Спины ядер водорода молекул воды и H_2O_2 ориентируются так, что они повторяют структуру спинового поля магнита.

2. Магнитное поле постоянного магнита не может оказывать влияния на магнитные свойства воды в целом. Но его спиновое поле, поляризуя по спинам протонную подсистему воды, переводит воду в другое спиновое состояние, что и определяет изменение ее физико-химических свойств и меняет характер ее биологического действия. С этих позиций правильно говорить не об «омагничивании» воды, а о спиновой поляризации воды.

В работах [4, 5] приведены различные методы изменения свойств воды с помощью других генераторов спиновых полей.

Источники энерго-информационных полей окружают нас в нашей реальной жизни и даже человек может служить источником спинового поля той или иной ориентации.

Полученные в работе экспериментальные данные позволяют утверждать, что химические и фармакологические препараты по своей активности зависят от внешнего энергетического воздействия, в том числе, энерго-информационного поля человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неумывакин, И.П. Перекись водорода: мифы и реальность. — М.: Диля, 2004.
2. Глистон, С. Успехи общей химии. Под ред. М.И.Темкина. Государственное научно-техническое издательство химической литературы. — М.—Л.: 1941. — С.84, 109.
3. Ошалом Дэвид. Алмазы для спинтроники / Ошалом Дэвид, Хэнсон Рональд, Эпстейн Район // В мире науки. — 2008. — № 1. — С. 55–56.
4. Пат. 2152906 Российская Федерация, МПК С 02 F 1/48./ Способ активации воды по методу Н.П. Бакурова / Н.П. Бакуров, О.Н. Бакуров. — № 97120102/12, заявл. 03.12.1997, опубл. 20.07.2000, Бюл. № 20.
5. Пат. 72221 Российская федерация, МПК С 02 F 1/48. /Устройство защиты от накипеобразования внутренних поверхностей труб. / Н.П. Бакуров, О.Н. Бакуров. — № 2007145250/22, заявл. 05.12.2007, опубл. 10.04.2008, Бюл. № 10.

Опубликовано : в научном журнале «Вестник Тверского Государственного технического университета» выпуск 14, Тверь 2009, стр. 109-112